

5/2.1 НАСЛОВНА СТРАНА

5. ПРОЈЕКАТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ И СИГНАЛНИХ ИНСТАЛАЦИЈА

Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) & China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци 8. Сигнално - сигурносна и телекомуникациона опрема са припадајућим објектима на деоници Нови Сад - Суботица - државна граница
Врста техничке документације:	ПАО - Пројекат изведеног објекта
Назив и ознака дела пројекта:	ПРОЈЕКАТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ И СИГНАЛНИХ ИНСТАЛАЦИЈА 5/2 ПРОЈЕКАТ ОПРЕМАЊА ПРУГЕ ЕВРОПСКИМ СИСТЕМОМ ЗА КОНТРОЛУ ВОЗОВА (ETCS L2)
За грађење / извођење радова:	Нова градња
Пројектант:	ИНСТИТУТ МИХАЈЛО ПУПИН ДОО БЕОГРАД, Волгина 15, 11060 Београд 351-02-03298/2020-09
Одговорно лице пројектанта:	Помоћник директора за финансије и сарадњу са привредом Жељко Стојковић, дипл.инж.ел.
Потпис:	 Digitally signed by Željko Stojković Date: 2024.09.23 15:17:30 +02'00'
Одговорни пројектант:	Ђорђе Максимовић, дипл.инж.ел. Лиценца број: 353 Р422 17
Потпис:	 Digitally signed by Đorđe Maksimović DN: C=RS, OID.2.5.4.97=VATRS-100008310, OID.2.5.4.97=MB:RS-07014694, O=INSTITUT MIHAJLO PUPIN d.o.o. Beograd, SERIALNUMBER=PNORS-0406984790011, SERIALNUMBER=CA:RS-69681, SN=Maksimović, G=Đorđe, CN=Đorđe Maksimović Reason: I am the author of this document Location: Belgrade Date: 2024-09-23 13:59:55
Број дела пројекта:	TS.700.255-5/2
Место и датум:	Београд, септембар 2024.

5/2.2. САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА ОСИГУРАЊЕ ЖЕЛЕЗНИЧКЕ СТАНИЦЕ НОВИ САД

5/2.1.	Насловна страна
5/2.2.	Садржај
5/2.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта
5/2.4.	Изјава одговорног пројектанта
5/2.5.	Текстуална документација
5/2.5.1.	Табела измена
5/2.5.2.	Технички опис - опис измена
5/2.5.3.	Изведено стање
5/2.6.	Нумеричка документација
5/2.7.	Графичка документација
5/2.8.	Прилози

5/2.3. РЕШЕЊЕ О ИМЕНОВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – УС, 24/11, 121/12, 42/13 – УС, 50/13 – УС, 98/13 – УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – др. закон, 9/20, 52/21 и 62/23) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта, као:

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТ

за израду **ПРОЈЕКТА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ И СИГНАЛНИХ ИНСТАЛАЦИЈА 5/2 ПРОЈЕКАТ ОПРЕМАЊА ПРУГЕ ЕВРОПСКИМ СИСТЕМОМ ЗА КОНТРОЛУ ВОЗОВА (ETCS L2)**, који је део ПИО - Пројекат изведеног објекта (ПИО) за деоницу пруге Нови Сад – Суботица – државна граница (Келебија), на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Ђорђе Максимовић, дипл.инж.ел. _____ 353 P422 17

Пројектант:	ИНСТИТУТ МИХАЈЛО ПУПИН ДОО БЕОГРАД, Волгина 15, 11060 Београд
Одговорно лице/заступник:	Помоћник директора за финансије и сарадњу са привредом Жељко Стојковић, дипл.инж.ел.
Потпис:	
Број техничке документације:	TS.700.255-5/2
Место и датум:	Београд, септембар 2024.год.

5/2.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА

Одговорни пројектант **ПРОЈЕКАТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ И СИГНАЛНИХ ИНСТАЛАЦИЈА 5/2 ПРОЈЕКАТ ОПРЕМАЊА ПРУГЕ ЕВРОПСКИМ СИСТЕМОМ ЗА КОНТРОЛУ ВОЗОВА (ETCS L2)**, који је део ПИО - Пројекат изведеног објекта (ПИО) за деоницу пруге Нови Сад – Суботица – државна граница (Келебија), на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Ђорђе Максимовић, дипл.инж.ел.

ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. да измене у пројекту нису у супротности са локацијским условима:
-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,
-бр. ROP-MSGI-931-LOCA-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;
-бр. ROP-MSGI-28188-LOCAN-6/2021, Заводни број: 350-02-01883/2021-07 од 30.09.2021. год.
и грађевинском дозволом
-бр. ROP-MSGI-27315-CPI-2/2021, Заводни број: 351-02-03590/2021-07 од 26.10.2021.год.,
односно да не представљају измене у смислу члана 142. став 2. Закона које изискују измену грађевинске дозволе;
2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;
3. да је пројекат израђен у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.
4. да је пројекат у складу са изменама добијеним од стручног Надзора и Извођача радова

Одговорни пројектант: Ђорђе Максимовић, дипл.инж.ел.
Број лиценце: 353 P422 17

Потпис:



Број техничке документације: TS.700.255-5/2
Место и датум: Београд, септембар 2024.год.

5/2.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

5/2.5.1. ТАБЕЛА ИЗМЕНА

5/2 Пројекат опремања пруге европским системом за контролу возова (ETCS L2)					
Свеска ПЗИ	Свеска ПИО	Број измене	Назив измене	Опис Измене	Прилог / цртеж / допис
5/2	5/2	5/2-И1	Детаљно техничко решење које није дато у ПЗИ пројекту	Детаљни технички описи за сваки појединачни тип изабране опреме, са свим потребним описима функционисања опреме, техничким детаљима и карактеристикама изабране опреме неопходним за потребе будућег коришћења и одржавање сигнално-сигурносних уређаја.	Допуна у техничком опису.

Табела број 1: Преглед измена у односу на Пројекат за извођење.

5/2.5.2. ТЕХНИЧКИ ОПИС - ОПИС ИЗМЕНА

У оквиру извођења радова на пројекту реконструкције, модернизације и изградње двоколосечне пруге Београд - Будимпешта, деоница Нови Сад - Суботица, радови на опремању пруге опремом европског система за контролу возова ETCS L2, вршени су на основу Пројекта за извођење, ознака дела пројекта 5/2 Пројекат опремања пруге европским системом за контролу возова (ETCS L2), који је израдио China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd из Београда, број дела пројекта 2021-001-ЕЛЕ-5/2.

Током извођења поменутих радова, није дошло до одступања од наведеног Пројекта за извођење, у смислу члана 142. став 2. Закона о планирању и изградњи.

5/2.5.2.1 Измена 5/2-И1 Детаљно техничко решење које није дато у ПЗИ пројекту

Након одабира конкретног произвођача и типа опрема за сваки појединачни тип опреме која се уграђује, у складу са ПЗИ пројектом, извођач радова извршио је детаљну разраду техничког решења у односу на детаље дате кроз ПЗИ пројекат.

Детаљни технички описи за сваки појединачни тип изабране опреме, са свим потребним описима функционисања опреме, техничким детаљима и карактеристикама изабране опреме неопходним за потребе будућег коришћења и одржавање опреме европског система контроле возова (ETCS L2) дати су текстуалном делу документације, поглавље 5/2.5.3. Изведено стање.

5/2.5.3. ИЗВЕДЕНО СТАЊЕ

5/2.5.3.1. ПРЕДМЕТ ПРОЈЕКТА

Овим пројектом изведеног објекта обрађен је Европски систем за контролу возова ETCS2, којим је опремљена пруга Нови Сад - Суботица, у циљу стварања експлоатационих услова са циљном брзином од 200km/h и захтева да се успостави европски међународни транспортни пут на националној железничкој мрежи са европским системом контроле возова нивоа 2 (ETCS- L2).

Овај Пројекат изведеног објекта је израђен за потребе прибављања употребне дозволе, коришћења и одржавања објекта, у текстуалној документацији, поред података из члана 29. Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта садржи и техничке описе са додатним подацима у односу на оне који су већ дефинисани пројектом за грађевинску дозволу и пројектом за извођење, а који се односе на: инсталације и уграђену опрему, описе места и специфичне начине њихове уградње и повезивања у јединствену целину.

Пројекат за уградњу европског система контроле воза нивоа 2 (ETCS L 2) урађен је на основу следећих докумената:

- Закон о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр.72/09, 81/09-испр., 64/10 - одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 - одлука УС, 50/13 - одлука УС, 98/13 - одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19- др. Закон, 9/20, 52/21 и 62/23);
- Правилник о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта („Сл. гласник РС“ бр. 96/2023);
- ПЗИ Пројекат за извођење, ознака дела пројекта 5/2 Осигурање железничке станице Нови Сад, који је израдио China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd из Београда, број дела пројекта 2021-001-ЕЈЕ-5/2;
- Грађевински дневници вођени од стране извођача радова;
- Техничка документација произвођача појединачне врсте опреме;
- Техничка спецификација за интероперабилност подсистема за контролу управљање и сигнализацију (уредба ЕУ 2016/919 од 27. маја 2016, Сл. л. ЕУ 158/1 од 15.6.2016., измене ове уредбе (TSI CCS) које су проистекле из Уредбе Комисије (ЕУ) бр. 776/2019 од 16. мај 2019 и измене ове уредбе (TSI CCS) које су проистекле из Уредбе Комисије (ЕУ) бр. 387/2020 од 9. март 2020);
- Сви стандарди који се наводе у скупу спецификација #3 у TSI за подсистем контроле, управљања и сигнализације (Уредба комисије ЕУ 2016/919 од 27.5.2016.) (овде се ради о ETCS Baseline 3 – Издање 2, и GSM-R Baseline 1);

5/2.5.3.2. ЗНАЧЕЊЕ КОРИШЋЕНИХ СКРАЋЕНИЦА

У наредној табели дат је преглед скраћеница које су коришћене у овој свесци пројекта.

Енглески акроним	Значење скраћенице на енглеском језику	Српски акроним	Значење скраћенице на српском језику
CTC	<u>C</u> entralized <u>T</u> raffic <u>C</u> ontrol	TK	Телекоманда саобраћаја
RBC	<u>R</u> adio <u>B</u> lock <u>C</u> enter	RBC	Радио блок центар
FEC	<u>F</u> ield <u>E</u> quipment <u>C</u> ontrollers	-	Контролер спољашње опреме
TSRS	<u>T</u> emporary <u>S</u> peed <u>R</u> estriction <u>S</u> erver	-	Сервер за привремено ограничење брзине
CBI	<u>C</u> omputer <u>B</u> ased <u>I</u> nterlocking system	ESSU	Електронски <u>С</u> игнално- <u>С</u> игурносни уређај
MMI	<u>M</u> an- <u>M</u> achine <u>I</u> nterface	MMI	Човек-машина интерфејс
OTE	<u>O</u> ptical <u>T</u> ransmission <u>E</u> quipment	-	Опрема за оптички пренос
ETCS	<u>E</u> uropean <u>T</u> rain <u>C</u> ontrol <u>S</u> ystem	-	Европски систем за вођење возова
ODF	<u>O</u> ptical <u>D</u> istribution <u>F</u> rame	-	Оптички разделни рам
CDF	<u>C</u> able <u>D</u> istribution <u>F</u> rame	ЗКР	Завршни <u>К</u> абловски <u>Р</u> ам
PLC	<u>P</u> rogrammable <u>L</u> ogic <u>C</u> ontroller	PLC	Програмабилни логички контролер
EEU	<u>E</u> lectronic <u>E</u> xecution <u>U</u> nit	-	Elektronska izvršna jedinica (kartica)
ASU	<u>A</u> C <u>S</u> ignal <u>U</u> nit	-	Сигнална АС јединица
APU	<u>A</u> C <u>P</u> oint <u>U</u> nit	-	Скретничка АС јединица
GIU	<u>G</u> eneral <u>I</u> nput <u>U</u> nit	-	Општа улазна јединица
GOU	<u>G</u> eneral <u>O</u> utput <u>U</u> nit	-	Општа излазна јединица
MT	<u>M</u> aintenance <u>M</u> achine	-	Радна станица службе одржавања
CPU	<u>C</u> entral <u>P</u> rocessing <u>U</u> nit	-	Централна процесорска јединица
CIL	<u>C</u> omputer <u>L</u> ocking <u>L</u> ayer	-	Рачунарски слој сигналне логике
AxC	<u>A</u> xle <u>C</u> ounter	Б.О.	Бројач осовина

Табела број 2: Преглед коришћених скраћеница и њихово значење.

5/2.5.3.3. ЕВРОПСКИ СИСТЕМ КОНТРОЛЕ ВОЗА ETCS НИВО 2

5/2.5.3.3.1. ОПШТЕ О ЕВРОПСКОМ СИСТЕМУ КОНТРОЛЕ ВОЗА ETCS-НИВО 2

Скуп обавезних спецификација #3 (ETCS Baseline 3 Издање 2 и GSM-R Baseline 1):

Р.Бр. Nr.	Референца Reference	Назив документа Document Name	Издање Version	Напомена Note
03	SUBSET-023	Речник израза и скраћеница Glossary of Terms and Abbreviations	3.3.0	Напомена14 Note 14
04	SUBSET-026	Спецификација системских захтева System Requirements Specification	3.6.0	Напомена14 Note 14
05	SUBSET-027	Функционална спецификација интерфејса алата за скидање података са црне кутије FIS Juridical Recording	3.3.0	Напомена14 Note 14
06	ERA ERTMS 015560	ETCS Интерфејс машиновођа - машина ETCS Driver Machine Interface	3.6.0	Напомена14 Note 14
07	SUBSET-034	Функционална спецификација интерфејса према возу Train Interface FIS	3.2.0	
08	SUBSET-035	Функционална спецификација облика интерфејса Специфичног модула за пренос Specific Transmission Module FFFIS	3.2.0	
09	SUBSET-036	Функционална спецификација облика интерфејса за евробализу FFFIS for Eurobalise	3.1.0	
10	SUBSET-037	Функционална спецификација интерфејса за Еврорадио EuroRadio FIS	3.2.0	
11	SUBSET-038	Функционална спецификација интерфејса за управљање кључевима у искљученом стању Off line key management FIS	3.1.0	
12	SUBSET-039	Функционална спецификација интерфејса за RBC/RBC преузимање FIS for the RBC/RBC handover	3.2.0	
13	SUBSET-040	Техничка правила и правила за димензионисање Dimensioning and Engineering rules	3.4.0	
14	SUBSET-041	Захтеви за перформансама за интероперабилност Performance Requirements for Interoperability	3.2.0	

16	SUBSET-044	Функционална спецификација облика интерфејса за европетљу FFFIS for Euroloop	2.4.0	
19	SUBSET-047	Функционална спецификација интерфејса пруга-вучно возило за радио инфил Trackside-Trainborne FIS for Radio infill	3.0.0	
20	SUBSET-048	Функционална спецификација облика интерфејса на вучном возилу за радио инфил Trainborne FFFIS for Radio infill	3.0.0	
23	SUBSET-054	Одговорности и правила за додељивање вредности ETCS варијаблама (променљивима) Responsibilities and rules for the assignment of values to ETCS variables	3.0.0	
25	SUBSET-056	Функционална спецификација облика интерфејса STM-а у слоју временске сигурности STM FFFIS Safe time layer	3.0.0	
26	SUBSET-057	Функционална спецификација облика интерфејса STM-а у слоју сигурног повезивања STM FFFIS Safe link Layer	3.1.0	
27	SUBSET-091	Сигурносни захтеви за техничку интероперабилност ETCS-а у нивоима 1 и 2 Safety Requirements for the Technical Interoperability of ETCS in Levels 1 and 2	3.6.0	Напомена14 Note 14
29	SUBSET-102	Спецификација тестирања за интерфејс „K“ Test specification for interface "K"	2.0.0	
31	SUBSET-094	Функционални захтеви за референтно тестирање уређаја на вучном возилу Functional requirements for an on-board reference test facility	3.1.0	Напомена13 Note 13
32	EIRENE FRS	GSM-R Спецификација функционалних захтева GSM-R Functional Requirements Specification	8.0.0	Напомена10 Note 10
33	EIRENE SRS	GSM-R Спецификација системских захтева GSM-R System Requirements Specification	16.0.0	Напомена10 Note 10
34	A11T6001	(MORANE) Радио пренос функционална спецификација облика интерфејса за еврорадио (MORANE) Radio Transmission FFFIS for EuroRadio	13.0.0	

36c	SUBSET-074-2	Функционална спецификација облика интерфејса за STM документ за испитне случајеве FFFIS STM Test cases document	3.1.0	
37b	SUBSET-076-5-2	Тестни случајеви везани за могућности Test cases related to features	3.3.0	Напомена13 Note 13
37c	SUBSET-076-6-3	Тестне секвенце Test Sequences	3.2.0	Напомена13 Note 13
37d	SUBSET-076-7	Обим тестних спецификација Scope of the test specifications	3.3.0	Напомена13 Note 13
38	06E068	Дефиниција ETCS маркер плоче ETCS marker-board definition	2.0	
39	SUBSET-092-1	EPTMC еврорадио захтеви усаглашености ERTMS EuroRadio Conformance Requirements	3.1.0	
40	SUBSET-092-2	EPTMC еврорадио тестни случајеви сигурносног слоја ERTMS Euroradio Test cases Safety Layer	3.1.0	
43	SUBSET-085	Функционална спецификација облика интерфејса - Тестна спецификација за евробализе Test specification for Eurobalise FFFIS	3.0.0	
44	Intentionally deleted	Функционална спецификација интерфејса за одометрију Odometry FIS		Напомена 9 Note 9
45	SUBSET-101	Спецификација интерфејса „К“ Interface "K" Specification	2.0.0	
46	SUBSET-100	Спецификација интерфејса „G“ Interface "G" Specification	2.0.0	
48	Reserved	Тест спецификација за мобилну опрему GSM-R Test specification for mobile equipment GSM-R		Напомена 4 Note 4
49	SUBSET-059	Захтеви за перформансе за STM Performance requirements for STM	3.1.0	
50	SUBSET-103	Тест спецификација за европетљу Test specification for Euroloop	1.1.0	
52	SUBSET-058	Апликациони слој за Функционалну спецификацију облика интерфејса за STM FFFIS STM Application layer	3.2.0	
60	SUBSET-104	Менаџмент верзијом система ETCS ETCS System Version Management	3.3.0	

63	SUBSET-098	РБЦ-РБЦ Интерфејс за сигурну комуникацију RBC-RBC Safe Communication Interface	3.0.0	
64	EN 301 515	Глобални систем за мобилну комуникацију. Захтеви за GSM рад на железницама Global System for Mobile Communication. Requirements for GSM operation on railways	2.3.0	Напомена 2 Note 2
65	TS 102 281	Детаљни захтеви за GSM рад на железницама Detailed requirements for GSM operation on railways	3.0.0	Напомена 3 Note 3
66	TS 103 169	ASCI Опције за интероперабилност ASCI Options for Interoperability	1.1.1	
67	(MORANE) P 38 T 9001	Функционална спецификација облика интерфејса за GSM-R SIM картице FFFIS for GSM-R SIM Cards	5.0	Напомена10 Note 10
68	ETSI TS 102 610	Железничке телекомуникације. GSM. Коришћење UUIE за GSM рад на железницама Railway Telecommunication. GSM. Usage of the UUIE for GSM operation on railways	1.3.0	
69	(MORANE) F 10 T 6002	Функционална спецификација облика ради потврђивања позива високог приоритета FFFS for Confirmation of High Priority Calls	5.0	
70	(MORANE) F 12 T 6002	Функционална спецификација интерфејса за потврђивање позива високог приоритета FIS for Confirmation of High Priority Calls	5.0	
71	(MORANE) E 10 T 6001	Функционална спецификација облика ради функционалног адресирања FFFS for Functional Addressing	4.1	
72	(MORANE) E 12 T 6001	Функционална спецификација интерфејса ради функционалног адресирања FIS for Functional Addressing	5.1	
73	(MORANE) F 10 T 6001	Функционална спецификација облика за адресирање које зависи од локације FFFS for Location Dependent Addressing	4	
74	(MORANE) F 12 T 6001	Функционална спецификација интерфејса за адресирање које зависи од локације FIS for Location Dependent Addressing	3	
75	(MORANE) F 10 T 6003	Функционална спецификација облика за презентацију функционалних бројева позиваних и позивних страна FFFS for Presentation of Functional Numbers to Called and Calling Parties	4	

76	(MORANE) F 12 T 6003	Функционална спецификација интерфејса за презентацију функционалних бројева позиваних и позивних страна FIS for Presentation of Functional Numbers to Called and Calling Parties	4	
77	ERA/ERTMS/033281	Интерфејси између пружног подсистема за контролу, управљање и сигнализацију и других подсистема Interfaces between CCS track-side and other subsystems	4.0	Напомена 7 Note 7
78	Intentionally deleted	Сигурносни захтеви за ETCS ДМИ функције Safety requirements for ETCS DMI functions		Напомена 6 Note 6
79	SUBSET-114	Функционална спецификација интерфејса између Центра за управљање кључевима и пружне и ETCS опреме на возилу KMC-ETCS Entity Off-line KM FIS	1.1.0	
80	Intentionally deleted	Интерфејс између GSM-R и ДМИ GSM-R Driver Machine Interface		Напомена 5 Note 5
81	SUBSET-119	Функционална спецификација облика интерфејса према возу Train Interface FFFIS		Напомена 12 Note 12
82	SUBSET-120	Функционална спецификација облика интерфејса према возу – Сигурносна анализа FFFIS TI - Safety Analysis		Напомена 12 Note 12
83	SUBSET-137	Онлајн управљање кључевима FFFIS On-line Key Management FFFIS	1.0.0	

Табела број 3: Преглед обавезних спецификација #3 (ETCS Baseline 3 Издање 2 и GSM-R Baseline 1).

- Напомена 1: обавезан је само функционални опис информација које треба забележити, не и техничке карактеристике интерфејса.
- Напомена 2: одредбе спецификација наведених у тачки 2.1 EN 301 515 које се у тачки 32 и тачки 33 спомињу као "MI" су обавезне.
- Напомена 3: захтеви за изменама (CR) наведени у таблицама 1 и 2 из TS 102 281 који утичу на одредбе које се у тачки 32 и тачки 33 спомињу као "MI" су обавезне.
- Напомена 4: тачка 48 се односи само на тестне случајеве за GSM-R мобилну опрему. Њена вредност за сада треба да остане "резервисано". Упутство за примену ће садржати каталог доступних усклађених примера тестирања за процењивање мобилне опреме и мрежа према корацима наведеним у тачки 6.1.2 овог TSI-ја.
- Напомена 5: производи који су на тржишту су већ прилагођени потребама RU-а који се односе на ДМИ и у потпуности су интероперабилни па не постој потреба за стандардом у TSI-ју подсистема за контролу, управљање и сигнализацију.
- Напомена 6: информација која је била намењена за тачку 78 је сада укључена у тачку 27

(SUBSET-091).

- Напомена 7: овај документ не зависи од ETCS и GSM-R baseline-a.
- Напомена 8: намерно избрисано.
- Напомена 9: намерно избрисано.
- Напомена 10: једино су (MI) захтеви прописани као обавезујући TSI-јем подсистема за контролу, управљање и сигнализацију.
- Напомена 11: намерно избрисано.
- Напомена 12: намерно избрисано.
- Напомена 13: намерно избрисано.
- Напомена 14: намерно избрисано.

5/2.5.3.3.2. ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ СИСТЕМА ЗА КОНТРОЛУ ВОЗА

- У складу је са принципом сигурности на отказ (fail-safe), задовољава захтеве високе поузданости, високе сигурности и високе расположивости. Кључна опрема је са редундантном конфигурацијом.
- За опасност: 'Прекорачивање брзине и/или удаљености које саветује ETCS' вредност опасности која се може толерисати (THR – tolerable hazard rate) износи 10^{-9} х-1 за случајне кварове, за ETCS пружне уређаје.
- Систем контроле воза врши надзор над кретањем воза у циљу заштите од прекорачења брзине
- Систем контроле воза мора бити отпоран на електромагнетне утицаје, отпоран на сметње од стране електричне вуче и на сметње од атмосферских пражњења. Ниво електромагнетног зрачења мора бити у складу са европским стандардима и захтевима за заштиту релевантне опреме.
- Поузданост
- Средње време између отказа ових система (MTBF) је $1.0 \cdot 10^5$ х;
- Средње време до оправке ових система (MTTR) у складу са техничким спецификацијама произвођача, али не дуже од 4 сата.
- Распоживост система $\geq 99.999\%$.

Да би се задовољили радни услови са циљном брзином од 200km/h и захтев да се успостави европски међународни транспортни пут на националној железничкој мрежи усваја се европски систем контроле возова нивоа 2 (ERTMS/ETCS-L2, ETCS-Baseline 3, Издање 2, системска верзија X=1).

У складу са захтевима Подскупа 026-4 и системске верзије X=1, ETCS систем (и пружни део и опрема на возилима) могу да подрже следеће режиме рада:

1	IS	When the ERTMS/ETCS on-board equipment is disconnected from the vehicle braking system. Isolation is indicated to the driver	Када се ERTMS/ETCS опрема на возилу одвоји од кочионог система возила. Раздвајање се приказује машиновођи
	ISOLATION MODE		
	РАЗДВАЈАЊЕ		
2	NP	ERTMS/ETCS on-board equipment mode in which the on-board equipment is not powered and the emergency brake is commanded	Режим рада ERTMS/ETCS опреме на возилу у којем опрема на возилу није под напоном и активирана је кочница за случај опасности
	NO POWER MODE		
	БЕЗ НАПАЈАЊА		
3	SF	ERTMS/ETCS on-board equipment mode entered when a fatal failure which could affect safety is found	Режим рада ERTMS/ETCS опреме на возилу у који она улази када се открије отказ система који може утицати на сигурност.
	SYSTEM FAILURE MODE		
	ОТКАЗ СИСТЕМА		
4	SL	ERTMS/ETCS on-board equipment mode that is used for the on-board equipment in slave engines controlled by a leading engine	Режим рада ERTMS/ETCS опреме на возилу који се користи за опрему на помоћним возилима управљаним од стране водећег возила
	SLEEPING MODE		
	УСПАВАН		

5	SB	ERTMS/ETCS on-board equipment mode that is a default mode when the on-board equipment is powered up or that is entered when shunting or non-leading mode is left or when the active cab is closed	Режим рада ERTMS/ETCS опреме на возилу који је подразумевани режим приликом укључења опреме на возилу или се у овај режим улази када се напушта режим „маневрисање“ или режим „није водећа“ или када се активна кабина затвори.
	STANDBY MODE		
	У ПРИПРАВНОСТИ		
6	SH	ERTMS/ETCS on-board equipment operating mode which allows the train to move in shunting, without available train data	Режим рада ERTMS/ETCS опреме на возилу који омогућава возу да врши маневрисање, без да располаже подацима о возу.
	SHUNTING MODE		
	МАНЕВРИСАЊЕ		
7	FS	ERTMS/ETCS on-board equipment mode giving full protection against overspeed and overrun	Режим рада ERTMS/ETCS опреме на возилу који пружа потпуну заштиту од прекорачења брзине и прекорачење циља
	FULL SUPERVISION MODE		
	ПОТПУНИ НАДЗОР		
8	UN	ERTMS/ETCS on-board equipment mode allowing a fitted train to run in an unfitted area	Режим рада ERTMS/ETCS опреме на возилу који омогућава возу са уграђеном ERTMS/ETCS опремом да ради у подручју које је неопремљено пружном ERTMS/ETCS опремом
	UNFITTED MODE		
	НЕОПРЕМЉЕНО (НЕУГРАЂЕНО)		
9	SR	ERTMS/ETCS on-board equipment mode that allows a driver to take full responsibility for the movement of a train in an equipped area. The ERTMS/ETCS on-board equipment will impose a speed limit in this mode	Режим рада ERTMS/ETCS опреме на возилу који омогућава возачу да преузме пуну одговорност за кретање воза у подручју опремљеном ETCS-ом. Опрема ERTMS/ETCS на возилу ће наметнути ограничење брзине у овом режиму
	STAFF RESPONSIBLE MODE		
	ОДГОВОРНОСТ ОСОБЉА		
10	OS	ERTMS/ETCS on-board equipment mode that gives the driver partial responsibility for the safe control of his train. In this mode the train possesses a movement authority but the track ahead might be occupied by another train	Режим рада ERTMS/ETCS опреме на возилу који машиновођи даје делимичну одговорност за сигурно управљање возом. У овом режиму воз поседује дозволу за кретање, али колосек испред њега може да буде заузет од другог воза.
	ON SIGHT MODE		
	НА ВИДЉИВОСТ		
11	TR	ERTMS/ETCS on-board equipment mode (e.g. entered when passing an EOA),	Режим рада ERTMS/ETCS опреме на возилу (на пример, у њега улази због проласка
	TRIP MODE		

	ПРЕЛЕТАЊЕ	resulting in an application of the emergency brake that can only be revoked at standstill and with additional precautions	преко ЕОА-/циља дозвољеног кретања/), што изазива примену кочнице за случај опасности која се може опозвати само у мировању и уз додатне мере предострожности
12	PT	ERTMS/ETCS on-board equipment mode that is entered after a train trip when the train has been brought to a stand and the driver has acknowledged the situation	Режим рада ERTMS/ETCS опреме на возилу у који улази након прелета воза када је воз заустављен и машиновођа потврдио ситуацију
	POST TRIP MODE		
	ПОСЛЕ ПРЕЛЕТА		
13	NL	ERTMS/ETCS on-board equipment mode when it is connected to an active cab which is not in the leading engine of the train	Режим рада ERTMS/ETCS опреме на возилу када је повезана са активном кабином која није водећа локомотива у возу
	NON-LEADING MODE		
	НИЈЕ ВОДЕЋА		
14	SN	ERTMS/ETCS on-board equipment mode in which the supervision of the train is ensured by a National System	Режим рада ERTMS/ETCS опреме на возилу у којем се надзор над возом обезбеђује путем националног система
	NATIONAL SYSTEM MODE		
	НАЦИОНАЛНИ СИСТЕМ		
15	RV	ERTMS/ETCS on-board equipment mode that allows the driver to change the direction of movement of the train whilst controlling the train from the same cab.	Режим рада ERTMS/ETCS опреме на возилу који омогућава машиновођи да промени правац кретања воза док управља возом из исте кабине.
	REVERSING MODE		
	ВОЖЊА УНАЗАД		

Табела број 4: Преглед подржаних режима рада ETCS система.

Овим пројектом су задовољени и захтеви развоја хармонизованог транс-европског железничког саобраћаја и захтеви функционисања националног железничког саобраћаја. Нове електромоторне гарнитуре ће имати инсталирану опрему за ETCS-Ниво 2 док ће постојеће локомотиве користити локомотивске Indusi (аутостоп) уређаје. Стога је извршена и уградња пружних елемената система Indusi I-60, што је обрађено у пројекту конвенционалног осигурања.

Европски систем контроле воза представља надградњу на конвенционалан сигнални систем. Контрола положаја воза и контрола целости воза се врши од стране пружних уређаја конвенционалног сигнално-сигурносног система и није део система ETCS. Пружна опрема система ETCS нивоа 2 састоји се од радио блок центра (RBC) и фиксних бализа уграђених у колосек. Двосмерна размена података између локомотиве и пруге се постиже путем бежичног GSM-R. RBC (радио блок центар) генерише дозволу за кретање, бројачи осовина контролишу заузетост одсека, а бализе утврђују локацију воза. У RBC-у се држе у облику мапа путева војњи сви статички подаци деонице пруге као што су профили статичке брзине, профили нагиба, стања колосека и положаја бализа. Преко директне везе између RBC и станичних уређаја осигурања све неопходне променљиве информације као што су стања скретница и сигнала су на располагању RBC-у. Са овим информацијама RBC је у стању да прорачуна дозволу за кретање (MA) за сваки

воз који се контролише путем ETCS-а или да опозове претходно издату дозволу. Захваљујући горњим мерама, ETCS - Ниво 2 систем за контролу воза реализује и заштиту од прекорачења брзине кретања воза.

Састав система

ETCS-Ниво 2 систем за контролу воза се дели на два дела: пружни и локомотивски. Локомотивска опрема није предмет овог пројекта. У овом пројекту, пружну опрему ETCS система чини RBC и фиксна евробализа. Поред тога, ради реализације привременог ограничења брзине, успостављен је сервер за привремено ограничење брзине (TSRS). Како би се остварила размена информација између RBC-а и ECCU, CTC, и TSRS, формира се витална мреже за пренос података.

5/2.5.3.3.3. ГЛАВНИ ПРУЖНИ ETCS-L2 УРЕЂАЈИ

На деоници пруге Нови Сад - Суботица изабрана је и уграђена следећа главна опрема:

- Радио Блок Центар (RBC): RBC-TZ
(NoVo сертификат број 2673/2/CH1/2018/CCT/EN/N20180441)
- Евробализе: TDY-W и TDY-Y
(NoVo сертификат бр. 2673/1/CB/2018/CCT/EN/N20180440)
- Сервер привременог ограничења брзине: TSRS-TH2 (ISA No. LR/PC/123-20151030)
- Центар управљања кључевима (KMC): KMC-TH

5/2.5.3.3.4. RBC (РАДИО БЛОК ЦЕНТАР)

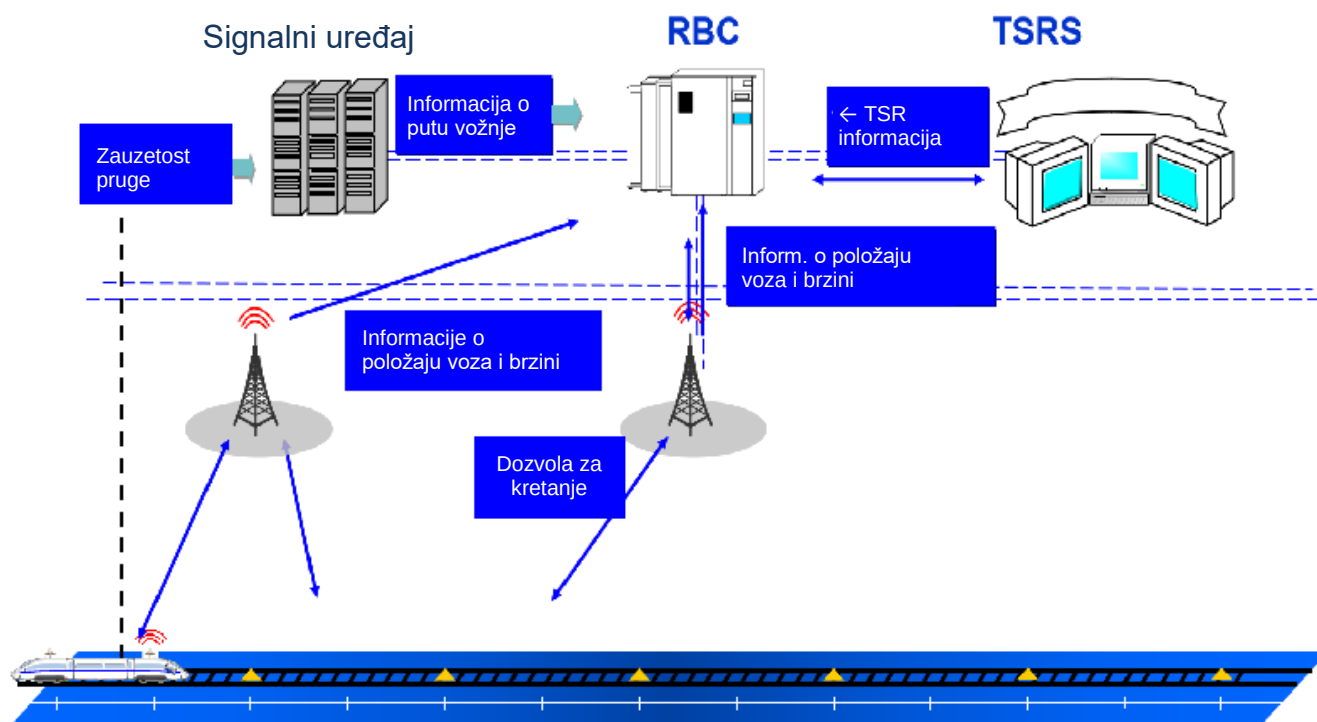
RBC опрема мора да задовољава следеће европске железничке стандарде: EN 50121-4: 2016, EN 50125-3: 2003, EN 50126: 1999, EN 50124-1 2001, EN 50129: 2003, EN 302608: 2008, EN 50122-1: 1997, EN 50159:2010.

RBC генерише дозволу за кретање (MA - movement authority) за возове којима управља тако што обрађује и динамичке податке, попут станичних путева вожње, заузетости одсека, позиција воза, и статичке податке, попут дозвољене брзине на прузи (укључујући привремена ограничења брзине), нагиба пруге. Дозвола за кретање се возу шаље преко бежичног GSM-R.

Узимајући у обзир дужину пруге и број станица у Србији, уграђена су три комплета RBC. Усвојен је радио блок центар типа RBC-TZ произвођача CRSC из Кине.

5/2.5.3.3.4.1. Општа структура система

Блок шема система за управљања возовима ETCS-L2 је приказана на следећој слици.



Слика број 1: Блок шема система за управљања возовима ETCS-L2.

RBC се примењује на брзе и конвенционалне железнице засноване на систему контроле возова ETCS-L2. Овај производ подржава интероперабилност са опремом на возу и RBC-има других произвођача који имају стандардне интерфејсе у оквиру система управљања возовима ETCS-L2. RBC је прошао независну процену сигурности (ISA) и сертификацију усклађености са техничком спецификацијом за интероперабилност (TSI). Пролазак ISA сертификације показује да је остварена усклађеност овог производа са релевантним стандардима у смислу процедуре управљања сигурношћу током развоја производа. Поседовање TSI сертификата показује интероперабилност овог производа у оквиру ETCS-2 система.

5/2.5.3.3.4.2. Стандарди са којима је постигнута усклађеност

Baseline 3, издање 2

RBC-TZ 2.1.0 је развијен у складу са следећим стандардима:

Бр.	Број документа	Назив документа	Број верзије
Функционални стандарди			
1	SUBSET-026	Спецификација системских захтева	3.6.0
2	SUBSET-040	Техничка правила и правила за димензионисање	3.4.0
Стандарди у вези са интерфејсима			
3	SUBSET-037	Функционална спецификација интерфејса за Еврорадио	3.2.0
4	SUBSET-038	Функционална спецификација интерфејса за управљање кључевима у офлајн режиму	3.1.0
5	SUBSET-039	Функционална спецификација интерфејса за примопредају RBC/RBC	3.2.0
6	SUBSET-054	Одговорности и правила за додељивање вредности ETCS променљивама	3.0.0
7	EIRENE FRS	Спецификација функционалних захтева GSM-R	8.0.0
8	EIRENE SRS	Спецификација системских захтева GSM-R	16.0.0
9	A11T6001	(MORANE) Радио-пренос FFFIS за Еврорадио	13.0.0
10	SUBSET-092-1	ERTMS Еврорадио захтеви за усаглашеност	3.1.0
11	SUBSET-092-2	ERTMS Еврорадио тест случајеви-сигурносни слој	3.1.0
12	SUBSET-098	RBC-RBC Интерфејс за сигурну комуникацију	3.0.0
13	EN 301 515	Глобални систем за мобилну комуникацију (GSM); Захтеви за рад GSM-а на железници	2.3.0
14	TS 102 281	Детаљни захтеви за рад GSM-а на железници	3.0.0
15	ERA/ERTMS/0332 81	Интерфејси између пружног дела CCS и других подсистема	3.0
Стандарди у вези са перформансама			
16	SUBSET-041	Захтеви перформанси за интероперабилност	3.2.0
RAMS стандарди			
17	SUBSET-091	Безбедносни захтеви за техничку интероперабилност ETCS-а на нивоима 1 и 2	3.6.0
18	EN 50126	Примене на железници - Спецификација и демонстрација поузданости, доступности, одрживости и безбедности (RAMS)	1999
19	EN 50128	Примене на железници-Системи за комуникацију, сигнализацију и обраду - Софтвер за системе управљања и заштите железнице	2011

20	EN 50129	Примене на железници-Системи за комуникацију, сигнализацију и обраду - Сигурносни електронски системи за сигнализацију	2003
21	EN 50159	Примене на железници - Системи за комуникацију, сигнализацију и обраду	2010
Стандарди у вези са радним окружењем			
22	EN 50121-4-2000	Примене на железници - електромагнетна компатибилност- Део 4: Емисија и имунитет уређаја за сигнализацију и телекомуникације	2007
23	EN 50124-1	Примене на железници - Координација изолације - Део 1: Основни захтеви –Ваздушни размаци и пазне стазе за сву електричну и електронску опрему	2006
24	EN 50125-3	Примена на железници-Услови окружења за опрему Део 3: Опрема за сигнализацију и телекомуникације	2003

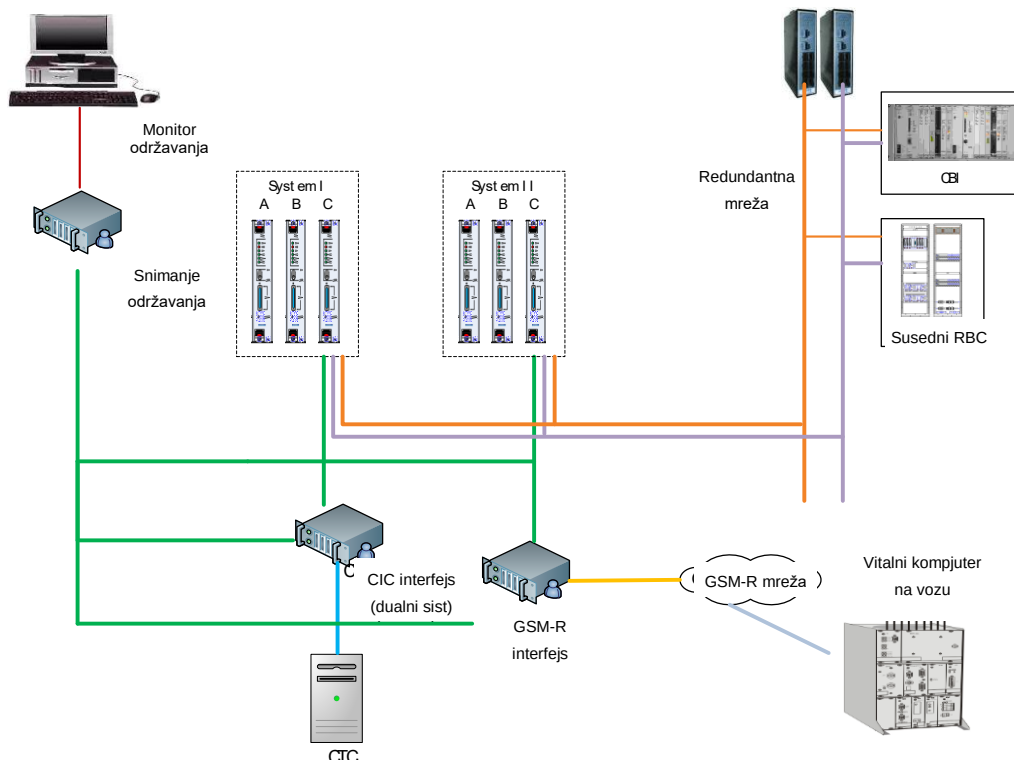
Табела број 5: Преглед стандарда за развој RBC-TZ 2.1.0.

На основу усклађености са горе поменутим стандардима, RBC је добио следеће сертификате:

- ISA сертификат и
- TSI сертификација производа у Европској унији (Модуле CH1, ETCS Baseline 3 издање 2 и GSM-R Baseline 1).

5/2.5.3.3.4.3. Архитектура производа

RBC-TZ систем се састоји од функционалних јединица RBC host, GSM-R интерфејс, CTC интерфејс, RBC јединица за одржавање (укључујући јединицу за снимање одржавања и јединицу за приказ са мониторима) и ETCS контролни центар и периферијски уређаји.



Слика број 2: Блок шема RBC система.

RBC host

RBC host је основна компонента RBC система. Његов ниво интегритета сигурности је SIL4. Обезбеђује сигуран рад система путем следећих сигурносних мера:

1. Усвојен је VxWorks оперативни систем у реалном времену на коме се врши сва логичка обрада у вези са сигурносном контролом возова и обрада сигурносног подслоја протокола сигурносне комуникације;
2. Усвојена је Витална рачунарска платформа у конфигурацији „2×2 од 2“ као основа за осигурање сигурност система. Њена структура је следећа:

RBC host се састоји од два система, од којих сваки укључује три матичне плоче, host A, host B и host C. Host A и host B служе за израчунавање сигурносне логике система чији се резултати упоређују и дају као излаз само када се оцене као идентични. Host C служи као комуникациона опрема за остваривање комуникације са периферним уређајима. Двосистемска редунданса је усвојена да би постојала врућа резерва главног система у случају кvara главног система, чиме се обезбеђује несметан рад система.

У једној касети се уграђују све плоче дуално редундантног система. У левој половини касете је систем I, а у десној половини систем II. Све предње уличне плоче су BIC плоче. Њихови логички типови (с лева на десно) су плоча A система I, плоча B система I, плоча C система I, плоча A система II, плоча B система II, плоча C система II.

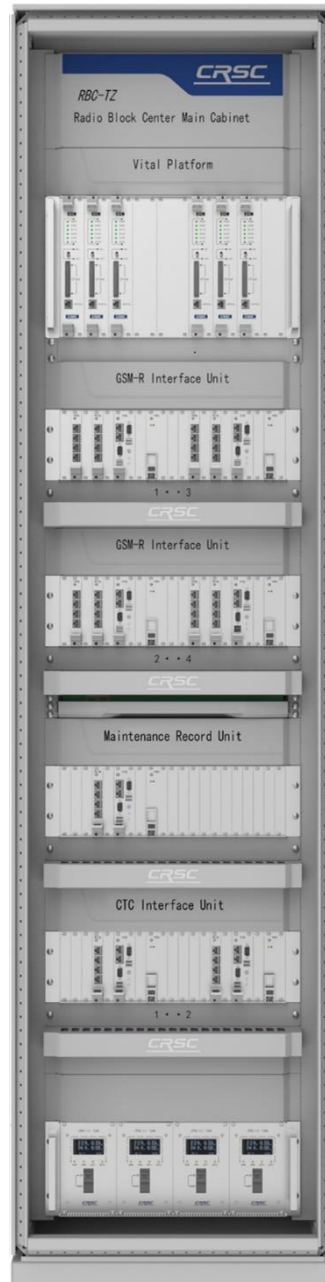
Сваку плочу RBC hosta покреће уграђени (embedid) оперативни систем VxWorks у реалном времену.



Слика број 3: Витална платформа.

1. За рад у сигурносном делу виталне рачунарске платформе је усвојен сигурносни комуникациони протокол да би се осигурале сигурносне карактеристике података који су излаз из сигурносног дела и идентификација свих грешака у каснијем процесу преноса путем сигурносног комуникационог протокола.
2. Сигурно стање (пад система) је јасно дефинисано како би се омогућило да софтвер уђе у сигурно стање у случају озбиљних абнормалности и спречило извршавање других задатака пре уласка у сигурно стање након појаве абнормалности.

3. Излаз података је дозвољен тек након што се изврши синхронизација стања дуалних система како би се избегао пренос порука у не синхронизованом стању што доводи до промене статуса дуалних система и изазива недоследност између унутрашњег стања и спољних порука.



Слика број 4: Орман RBC.

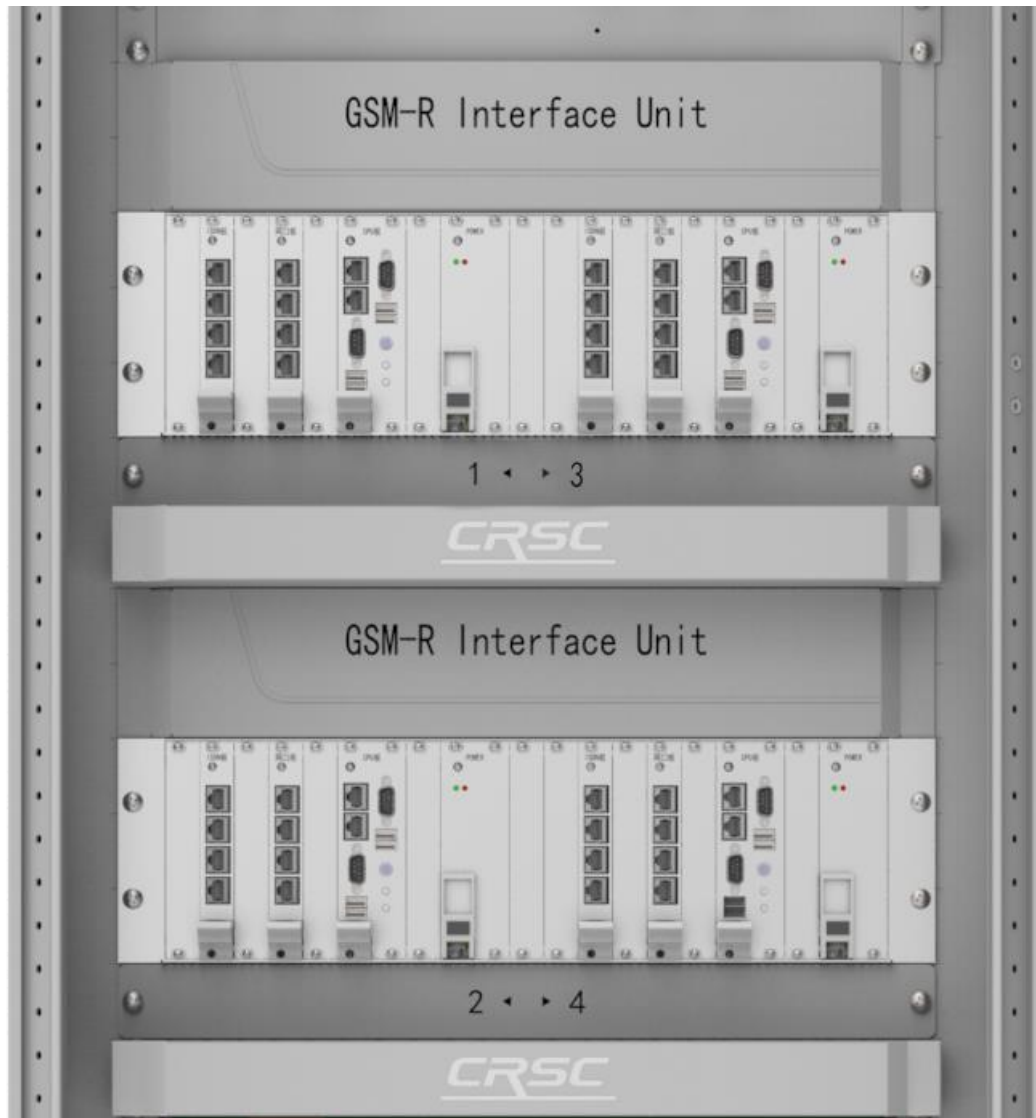
GSM-R интерфејс јединица

GSM-R интерфејс јединица је интерфејс између RBC hosta и GSM-R мреже. Повезује се са МСЦ радио мрежном опремом преко наменске опреме за интерфејс и остварује функције не сигурносног слоја радио-комуникације воз – пружи уређаји. Хардверска платформа је индустријски персонални рачунар са оперативним системом Linux. Ниво интегритета сигурности је SIL0.

Да би се постигла усклађеност са техничким карактеристикама контроле возова RBC система, број GSM-R интерфејс јединица се може конфигурисати за сваки систем RBC према захтевима Инвеститора у односу на количину контролисаних возова. Може постојати максимално 60

контролисаних возова истовремено. Сваки GSM-R интерфејс може остварити највише 30 радио веза. Обезбеђена је редундантна конфигурација са захтевом да на перформансе система не утиче појава једна грешке на опреми. На пример, за 30 контролисаних возова потребне су 2 интерфејс јединице GSM-R; а за 60 контролисаних возова потребне су 4 GSM-R интерфејс јединице.

GSM-R интерфејс јединица је повезана са MSC опремом преко ISDN PRI интерфејса у складу са DSSI протоколом.

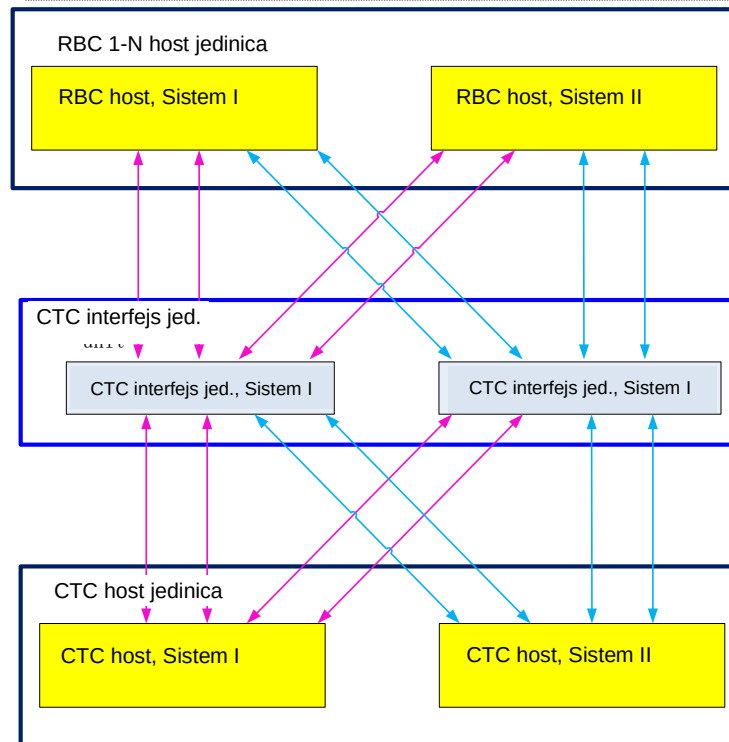


Слика број 5: GSM-R интерфејс.

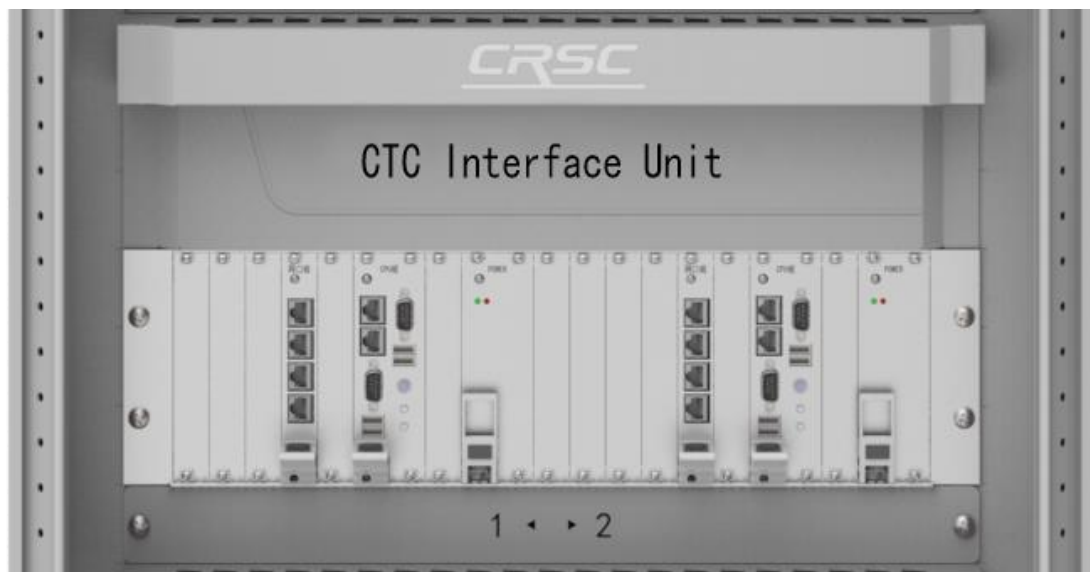
СТС Интерфејс јединица

СТС интерфејс јединица служи као интерфејс између RBC hosta и СТС система. СТС интерфејс јединица има конфигурацију редундантног двојног система. Хардверска платформа је индустријски персонални рачунар са оперативним системом Linux. Ниво интегритета сигурности је SIL0.

СТС интерфејс јединица може да оствари везу између више RBC host јединица и СТС система. Може постојати веза са највише 10 RBC host јединица за сваку СТС интерфејс јединицу.



Слика број 6: Блок шема повезивања RBC hosta и CTC система преко CTC интерфејс јединице.



Слика број 7: CTC интерфејс јединица.

Јединица за евиденцију одржавања

Јединица за евиденцију одржавања врши праћење и бележење радног статуса RBC система у реалном времену тако што комуницира са RBC hostom, CTC интерфејс јединицом и GSM-R интерфејс јединицом. Памти информације о радном статусу RBC система у облику дневника. Да би извршили преглед стања RBC система, особље за одржавање може да преузме ову евиденцију путем преносне меморије повезане на USB интерфејс јединице за одржавање.

Хардвер јединице за евиденцију одржавања је уграђени индустријски рачунар, а оперативни систем је Windows 10.



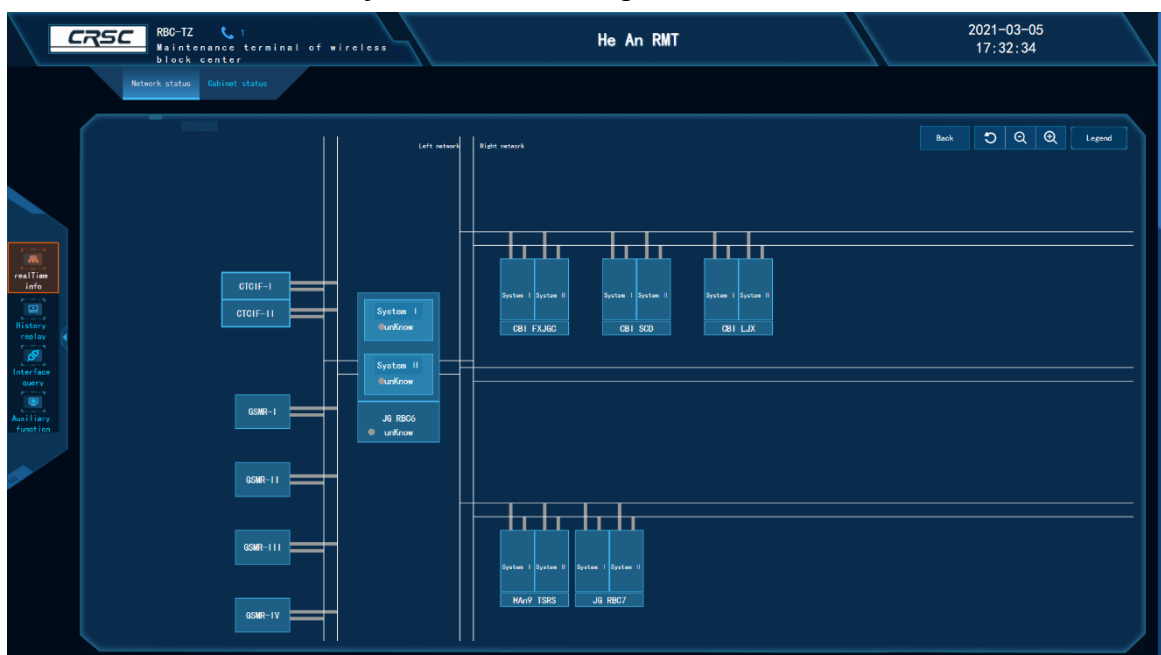
Слика број 8: Јединица за евиденцију одржавања.

Јединица за приказ за потребе одржавања

Јединица за приказ за потребе одржавања се налази у рачунарској просторији за надгледање RBC система. Даје приказ радног статуса RBC система на основу комуникације са јединицом за евиденцију одржавања. Тренутно има следеће функције приказа:

1) Приказ информација о RBC опреми и статуса рада система.

Дијаграм статуса опреме RBC система приказује радни статус различитих јединица RBC система, статус повезаности различитих мрежних интерфејса унутар RBC система, статус комуникације са спољном опремом и радни статус тренутног главног и резервног система. На тај начин, особље за одржавање може проценити тренутни радни статус RBC система, чиме се може постићи значајно побољшање одржавања система.

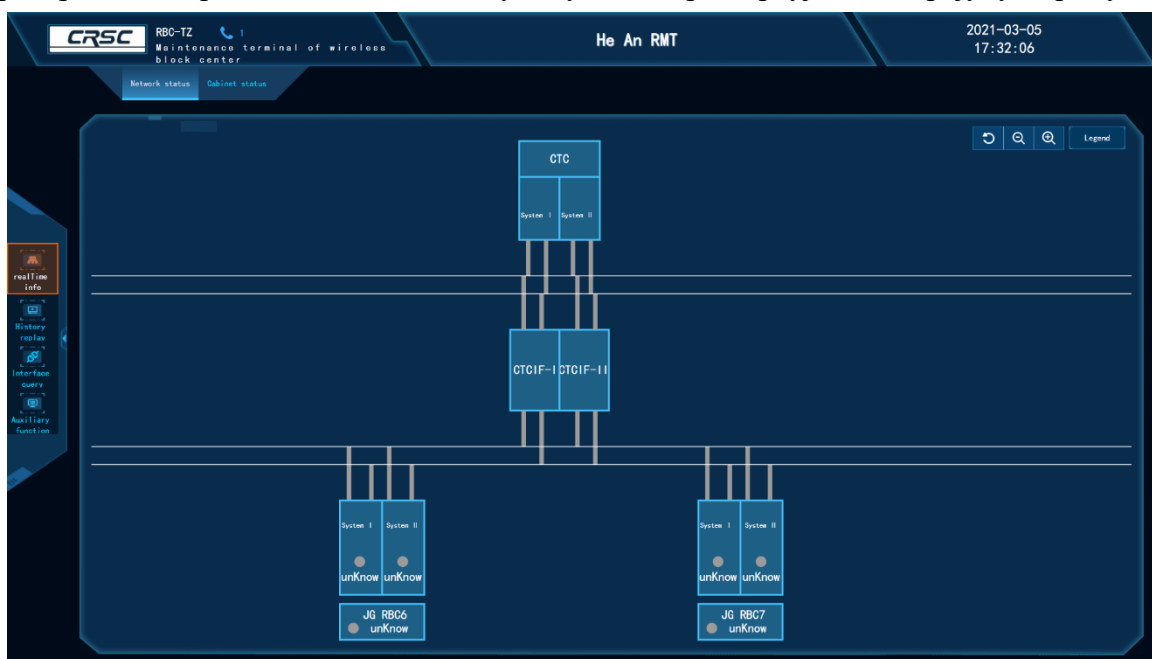


Слика број 9: Приказ статуса опреме RBC система.

Општи приказ статуса RBC система показује следеће:

- Стање иницијализације радног стања система RBC hosta, Систем II/Систем III;
- Статус везе RBC hosta и GSM-R интерфејс јединице;
- Статус везе RBC hosta и CTC интерфејс јединице;
- Статус везе RBC hosta и ЦБИ;
- Статус везе RBC hosta и TSRS-a;
- Статус везе између RBC hosta и суседног RBC-a;
- Статус везе између CTC интерфејс јединице и CTC-a.

Свеобухватни дијаграм статуса опреме RBC система приказује детаљнији радни статус различитих јединица RBC система и статус комуникације унутар RBC система и комуникације са спољном опремом. У случају грешке одређеног комуникационог канала RBC система, боја линије комуникационог канала ће се променити из зелене у црвену или жуту, како би се постигла тачна локализација грешке. Особље за одржавање може лако да провери да ли мрежни кабл има лабаву везу или да рестартује одговарајућу опрему.

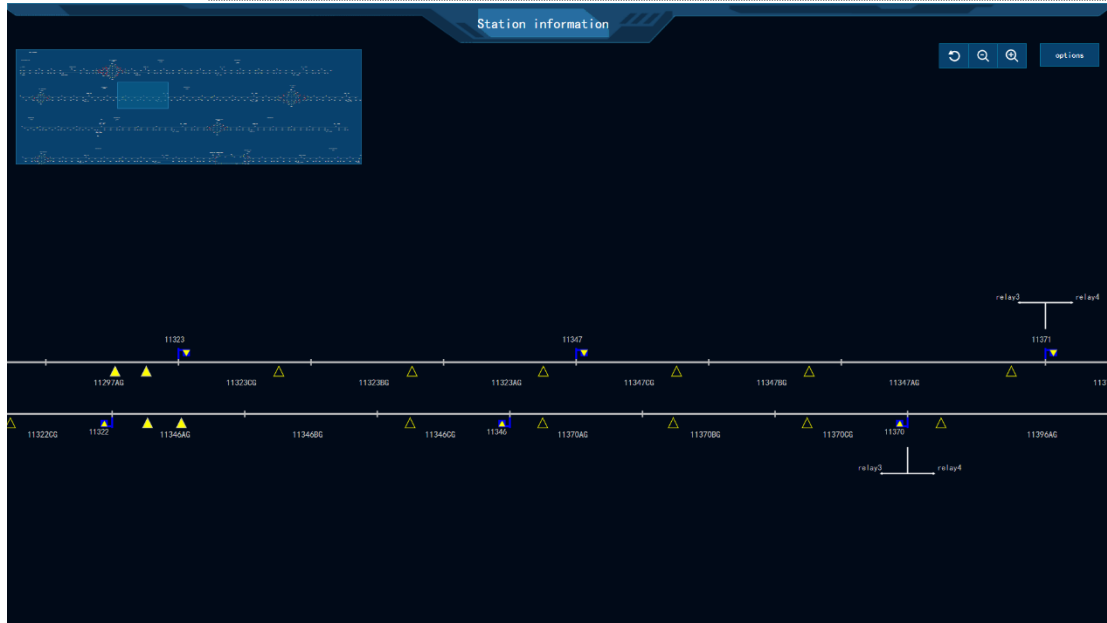


Слика број 10: Свеобухватни дијаграм статуса опреме RBC система.

2) Приказ колосека

На приказу колосека су приказани статички подаци пруге, као и динамичке информације, као што су информације о положају воза, статус МА воза, статус релевантних информација о сигналним уређајима на отвореној прузи и у станицама и статус привременог ограничења брзине.

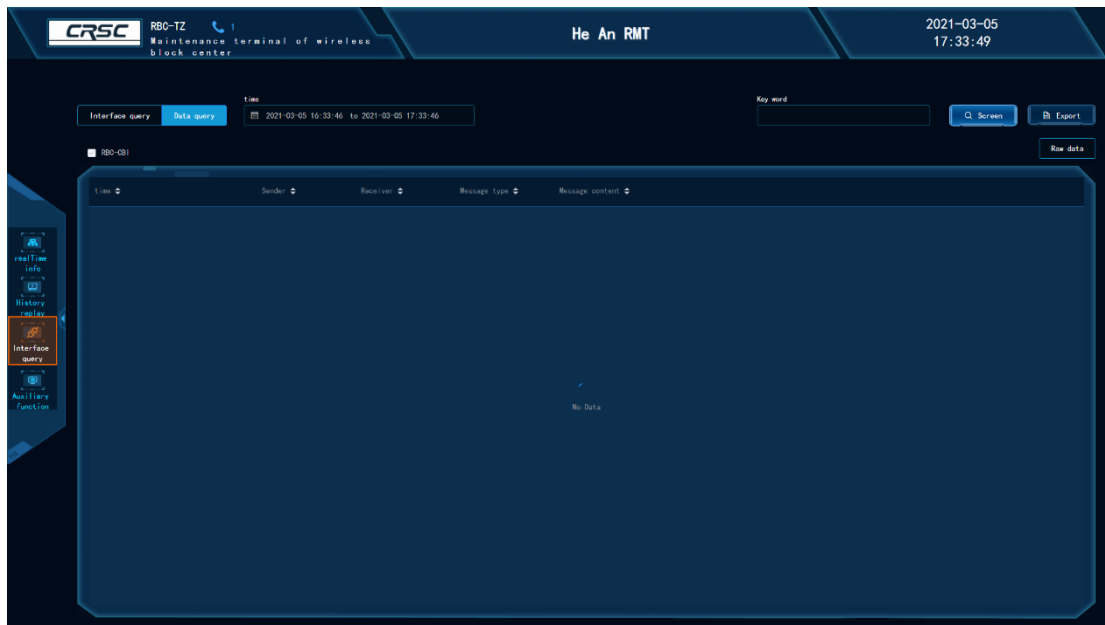
Заузет колосек се приказује црвеном бојом.



Слика број 11: Приказ колосека.

3) Приказ података интерфејса

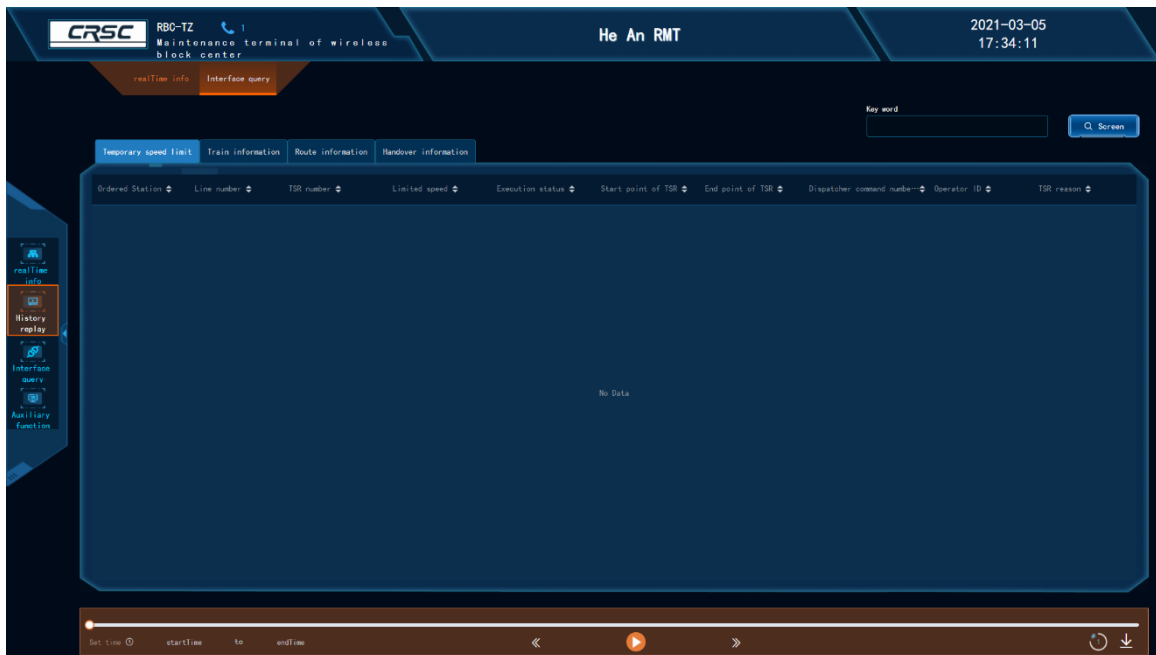
Страница са подацима о интерфејсу је у облику страничног приказа података о привременом ограничењу брзине, информација о возу, информација о путу војње и информација о RBC/RBC примопредаји.



Слика број 12: Приказ података интерфејса.

4) Репродукција претходних дешавања

Екран за репродукцију претходних дешавања подржава репродукцију колосечног приказа, дијаграма информација о опреми, информација о алармној поруци.



Слика број 13: Екран за упите о претходним дешавањима.

5) Екран прегледа алармних порука

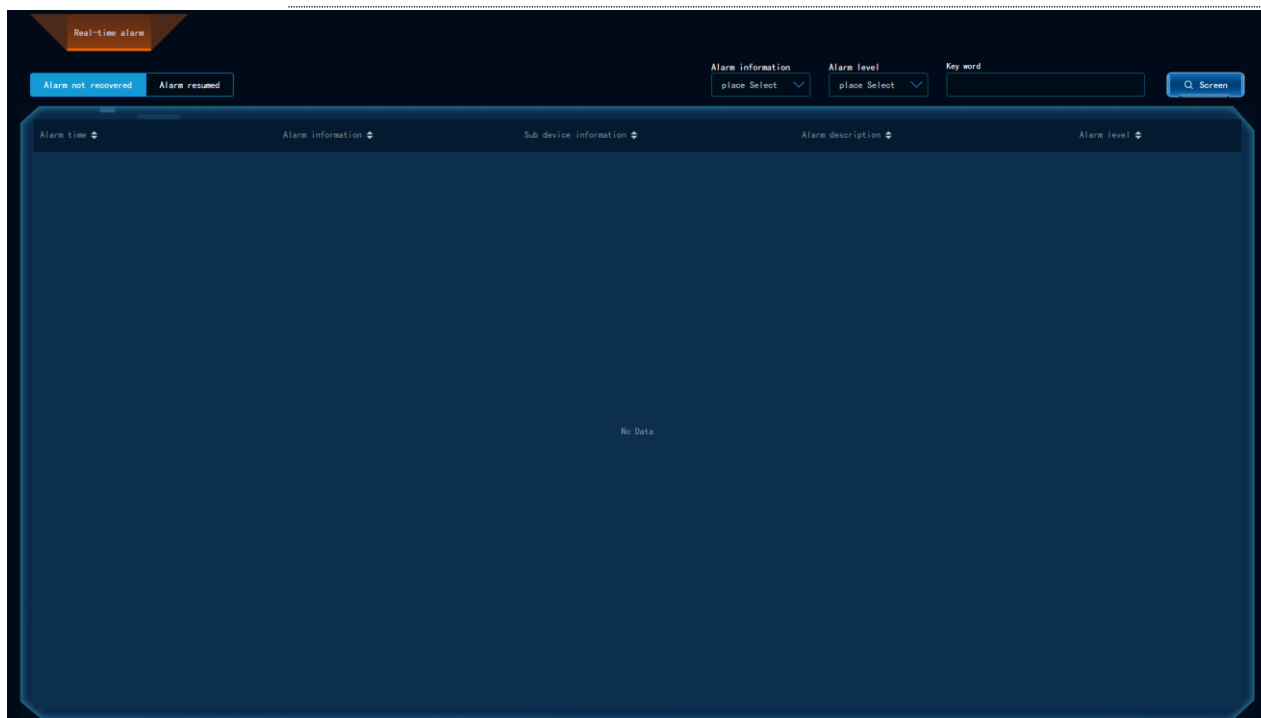
Екран алармних порука приказује информације о аларму у реалном времену, као и преглед и постављање упита о информацијама у вези са алармима у претходном периоду.

Свака алармна порука приказује следеће елементе:

- Време аларма,
- Информације о уређају,
- Информације о подуређају,
- Опис аларма,
- Алармни ниво,
- Потврда аларма.

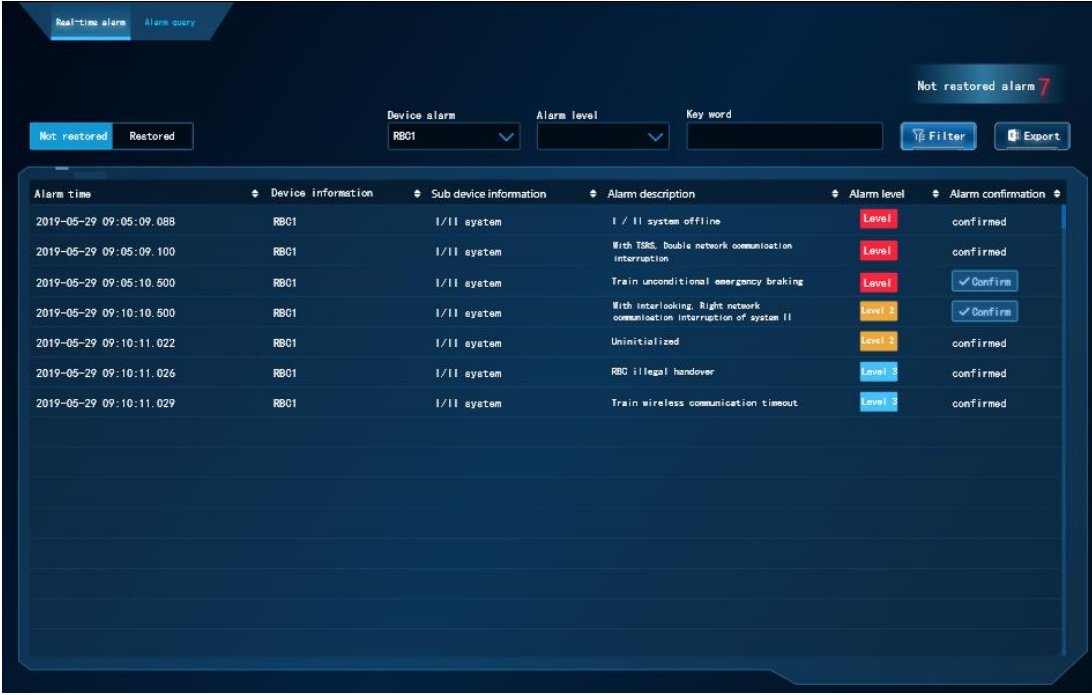
Аларми су подељени у три нивоа:

- Аларм првог нивоа: аларм за пад система,
- Аларм другог нивоа: аларм за губитак редунданције,
- Аларм трећег нивоа: аларм за сцене апликација.



Слика број 14: Прозор за приказ алармних порука.

Информације о аларму се могу филтрирати у односу на „Информације о аларму“, а „Ниво аларма“ је приказан испод:



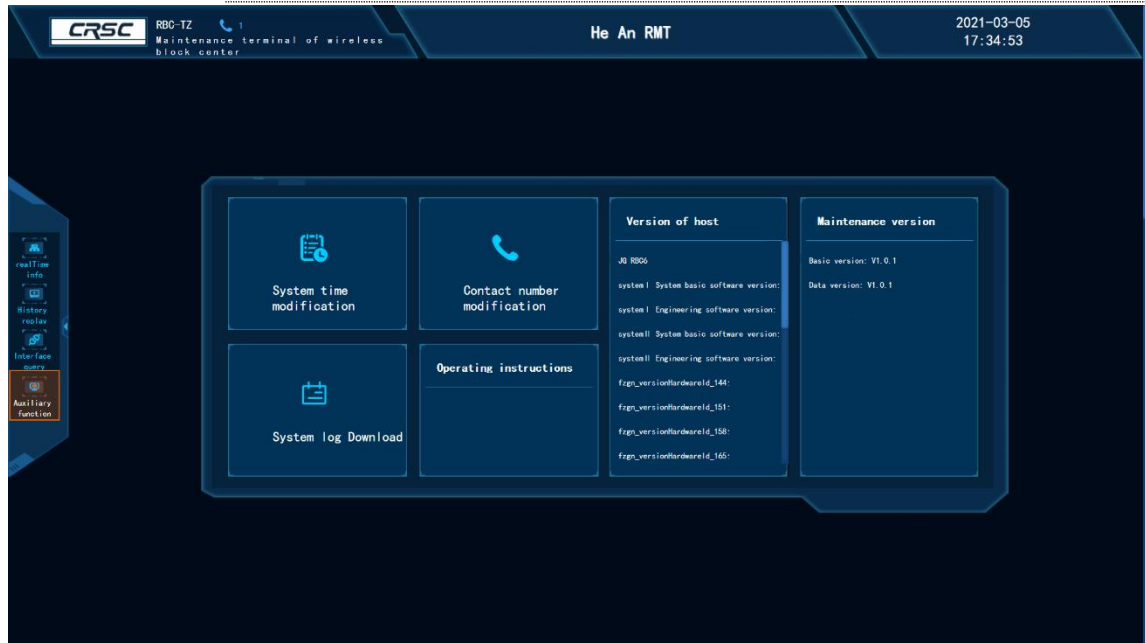
The screenshot shows the same web application interface, but now displaying a list of alarms. The 'Not restored' tab is selected. The table has columns: Alarm time, Device information, Sub device information, Alarm description, Alarm level, and Alarm confirmation. The table contains 7 rows of data.

Alarm time	Device information	Sub device information	Alarm description	Alarm level	Alarm confirmation
2019-05-29 09:05:09.088	RBC1	I / II system	I / II system offline	Level 1	confirmed
2019-05-29 09:05:09.100	RBC1	I / II system	With TSB, Double network communication interruption	Level 1	confirmed
2019-05-29 09:05:10.500	RBC1	I / II system	Train unconditional emergency braking	Level 1	Confirm
2019-05-29 09:10:10.500	RBC1	I / II system	With interlocking, Right network communication interruption of system II	Level 2	Confirm
2019-05-29 09:10:11.022	RBC1	I / II system	Uninitialized	Level 2	confirmed
2019-05-29 09:10:11.026	RBC1	I / II system	RBC illegal handover	Level 2	confirmed
2019-05-29 09:10:11.029	RBC1	I / II system	Train wireless communication timeout	Level 2	confirmed

Слика број 15: Филтер алармне поруке.

6) Екран за преглед помоћних функција

Када је у пољу за навигацију изабрано „помоћне функције“, приказ се пребацује на екран за преглед помоћних функције. Екран за приказ помоћних функција може приказати верзију софтвера, хардвера и података, може се модификовати системско време, модификовати телефонски број сервисне службе за подршку након продаје и преузети системски дневник.



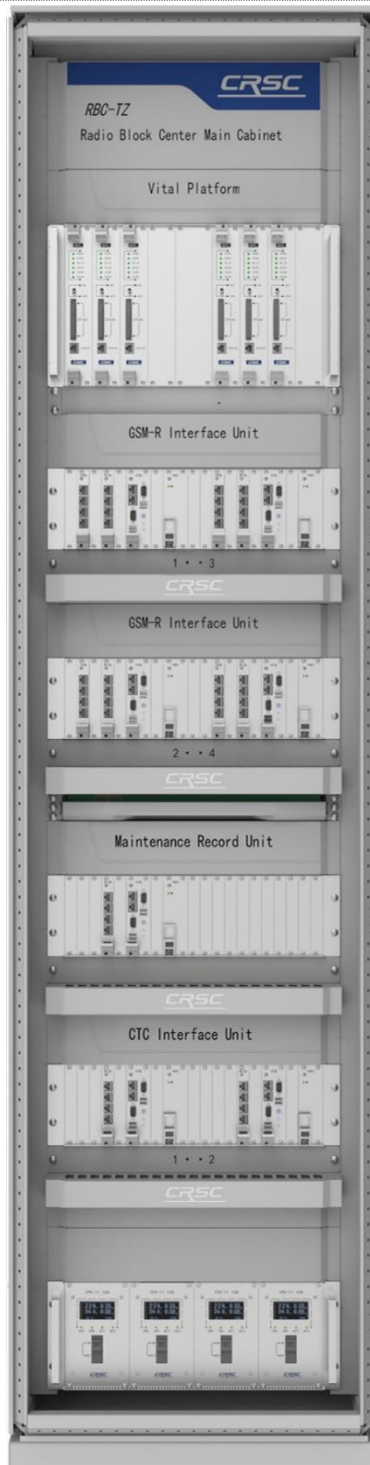
Слика број 16: Екран за приказ помоћних функција.

Распоред опреме

Главни орман

У орману hosta RBC система се уграђују све функционалне јединице. Распоред опреме унутар ормана hosta, са предње стране, од врха на доле је следећи: RBC host јединица, GSM-R интерфејс јединица, LED дисплеј, јединица за снимање одржавања и CTC интерфејс јединица. Распоред опреме са задње стране је следећи: претварач за напајање и свич.

Треба напоменути да следећа слика приказује орман hosta RBC система са комплетном конфигурацијом. С обзиром да једна CTC интерфејс јединица може да се искористи за повезивање сва три RBC за пругу Београд – Суботица (пошто су сва три смештена у истој соби) само један орман hosta RBC система је конфигурисан као што је приказано на слици, а преостали ормани нису опремљени CTC интерфејс јединицом.



Слика број 17: Распоред опреме у ормару RBC hosta.

Орман за комуникациони интерфејс

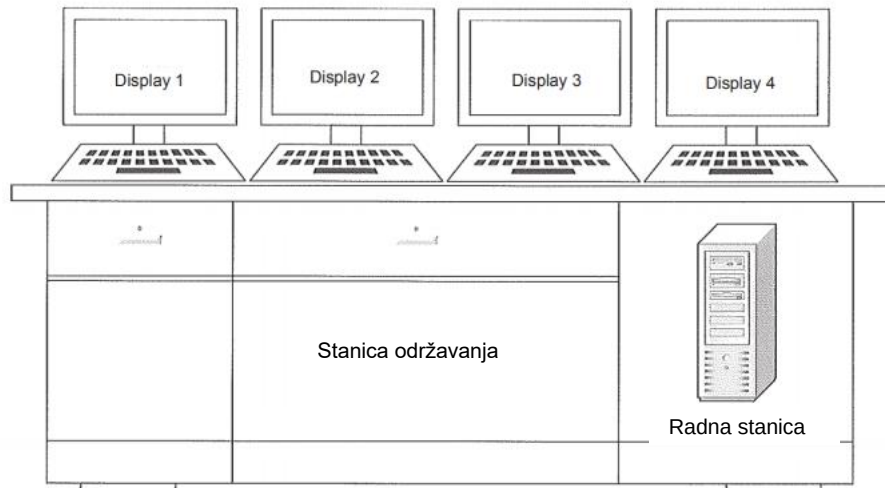
Орман комуникационог интерфејса RBC система служи за смештање опреме за остваривање комуникације са спољном редундантном мрежом, CTC системом и GSM-R мрежом. Распоред опреме унутар комуникационог ормана од врха на доле је следећи: Претварач импедансе, свич и рутер. Комуникациони орман је повезан са спољном редундантном мрежом преко свича, а преко рутера је повезан са наменском редундантном мрежом CTC система.



Слика број 18: Распоред опреме у ормару комуникационог интерфејса.

Опрема за приказ за потребе одржавања

- Радна станица: 1 радна станица укупно (укупно 2 радне станице ако је конфигурисан видео зид);
- Екран: Најмање четири ЛЕД екрана од 24 инча укупно;
- Тастатура и миш;
- Конзола за одржавање: 1 конзола за одржавање за потребе радне станице и екрана.



Слика број 19: Распоред опреме за приказ за потребе одржавања.

5/2.5.3.3.4.4. Функције, перформансе и радно окружење, РАМ карактеристике

5/2.5.3.3.4.4.1 Покретање система

Покретање система, укључујући иницијализацију опреме, самоиспитивање интегритета опреме и верификацију интегритета и тачности улазних конфигурацијских података.

- 1) Након покретања RBC-а, RBC ће извршити самоиспитивање интегритета опреме и спречити рад опреме у случају да самоиспитивање не успе.
- 2) Након покретања RBC-а, RBC је у обавези да прихвати команду за иницијализацију са оперативног терминала TSR пре него што може да прихвати захтев за успостављање сигурносне везе са возом.
- 3) Након покретања RBC-а, RBC ће поставити системско време у складу са CTC сатом за сваки конфигурисани интервал. Ако се не добију важећи подаци CTC сата, RBC ће радити и даље на уобичајен начин.
- 4) Приликом покретања RBC-а, RBC ће проверити конфигурацијске податке. У случају грешке при провери, RBC ће ући у сигурно стање. Проверава се:
 - a) Интегритет датотека података;
 - b) Истоветност верзије података и величине датотеке података у оба система;
 - c) Истоветност садржаја података између CPU-а.

5/2.5.3.3.4.4.2 Радио комуникација

Радио комуникација воз – пружни уређаји, која укључује двосмерни пренос информација са опремом на возу. Подржава регистрацију и одјаву воза.

- 1) Захтев за успостављање сигурносне везе у радио-комуникацији воз – пружни уређаји ће увек бити инициран од стране опреме на возу.
- 2) RBC може да прихвати само захтеве за успостављањем сигурносне везе који стигну од опреме на возу са конфигурацијске листе.
- 3) RBC ће одржавати једну сигурносну везу са сваком опремом на возу са којом је успостављена сигурносна веза.
- 4) Услови да RBC прихвати регистрацију нове опреме на возу су следећи:
 - a) RBC је успоставио сигурносну комуникациону везу са опремом на возу;

- b) Количина комуникационих веза није достигла максимални број који је конфигурисан за RBC;
 - c) RBC ажурира поруку привременог ограничења брзине са оперативног терминала TSR и довршава иницијализацију.
- 5) Ако RBC сматра да је дијалог успостављен, RBC ће покренути тајмер T_CONNECTION.
- 6) Ако је примљена порука од воза, RBC ће рестартовати тајмер везе T_CONNECTION.
- 7) Ако је прихваћена порука крај мисије (M150), RBC ће послати P42 да обустави везу са возом.
- 8) Ако RBC сматра да је минимални сигурносни крај воза већ напустио контролно подручје RBC-а, послаће P42 возу да прекине везу.
- 9) RBC ће избрисати возне објекте и контролне информације на следећи начин:
- a) Воз није у статусу RBC/RBC примопредаје и прекида сигурносну везу са возом након што RBC пошаље M39.
 - b) Воз је у статусу RBC/RBC примопредаје, а сигурносна веза између RBC и воза је прекинута. RBC ће одржавати возне објекте све док воз не изађе из статуса примопредаје.

5/2.5.3.3.4.4.3 Положај воза

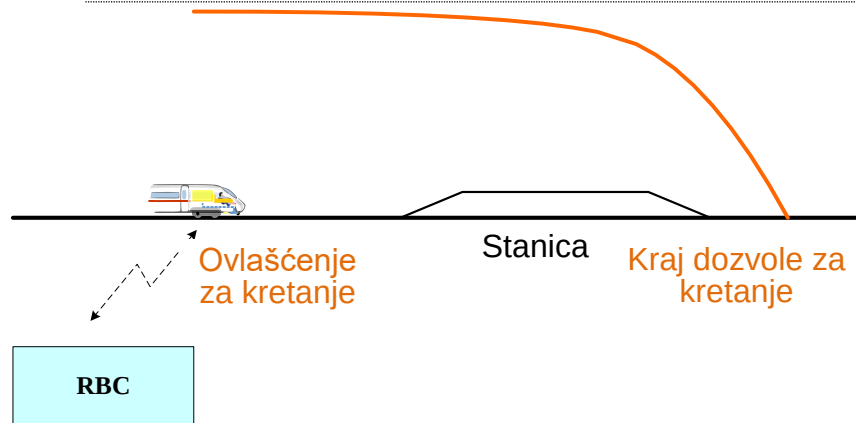
Положај воза, укључујући прецизну локализацију воза у зависности од извештаја о положају који је воз послао.

- 1) RBC може добити локацију воза од P0.
- 2) RBC може добити локацију воза од P1.
- 3) Ако је P1 примљен са возом у режиму FS/OS, RBC ће послати поруку за безусловно заустављање у хитним случајевима.
- 4) RBC може добити локацију воза из M157.
- 5) Ако је P1 примљен са возом који није у режиму ФС/ОС, а RBC може јасно да идентификује правац кретања воза по прузи према редоследу група од по једне бализе у извештају, тада ће RBC доделити координате групи од једне бализе која је недавно примљена од опреме на возу.
- 6) Ако је P1 примљен са возом који није у режиму ФС/ОС, а RBC може јасно да идентификује правац кретања воза по прузи према редоследу група од по једне бализе у извештају, тада ће RBC доделити координате групи од једне бализе која је недавно примљена од опреме на возу.

5/2.5.3.3.4.4.4 Дозвола за кретање (МА)

Слање МА ради контроле воза на основу информација добијених од других пружних уређаја.

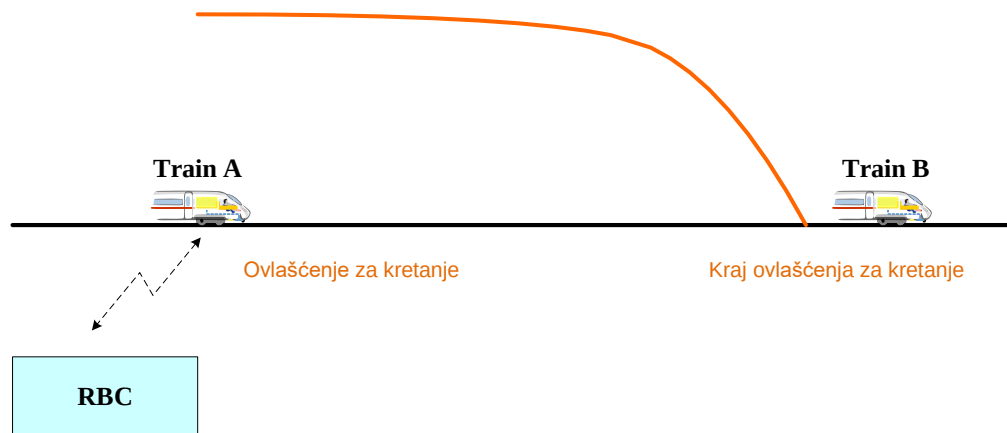
- 1) МА генерисан од RBC,
 - a) ће моћи да се прошири до било које локације унутар опсега описа пруге, и
 - b) неће прелазити опсег описа пруге, и
 - c) подлеже ограничењу конфигурације података о прузи (максимална дужина), и
 - d) биће мање или једнако 18 одсека у путу вожње, и
 - e) пут вожње ће бити основна јединица МА, и
 - f) Опсег МА укључује највише 10 привремених ограничења брзине.



Слика број 20: Дозволу за кретање воза шаље RBC.

- 2) Ако RBC шаље FS/OS МА возу, тада RBC мора,
- a) да успостави комуникацијски дијалог (M159) са возом, и
 - b) да прибави потврду података о возу M8, и
 - c) да је избрисао све хитне поруке воза, и
 - d) да је воз потврдио све текстуалне поруке (Q_TEXT CONFIRM) којима је потребна потврда, и
 - e) да је испуњена комбинација доле наведених услова:
 - пријемни RBC може да потврди локацију воза, или
 - у другим случајевима може да потврди да се локација воза налази у контролном подручју RBC
 - f) ако RBC пошаље M45 возу на основу LRBG овог МА, тада ће RBC примити потврду M146 за M45 или P0 извештај о локацији воза, и
 - g) примио потврду P57/P58 од воза, и
 - h) примио потврду P3 од воза/или шаље P3 у том МА, и
 - i) испуњен је услов пруге (постоји бар један доступан пут вожње испред воза или на локацији воза), и
 - j) испуњена је комбинација доле наведених услова:
 - воз је у NTC-у и захтев за МА је активиран, а тачка промене нивоа (улазак у ETCS) је укључена у опсег МА, или
 - воз је у SB/SR режиму ETCS-L2, пут вожње воза је доступан и захтев за МА је активиран, или
 - воз је у FS/OS режиму ETCS-L2, а захтев за МА је активиран, или
 - воз је у SR/OS режиму ETCS-L2, а TAF услови су испуњени за слање МА.
- 3) Ако RBC изда пут вожње као део МА, морају бити испуњени следећи услови:
- a) тај пут вожње се не издаје у МА за други воз, и
 - b) ако је пут вожње испред воза, биће у стању „дозвољена вожња“ или „вожња на позивни сигнал“, и
 - c) ако је пут вожње испод воза, биће у стању „дозвољена вожња“ или „вожња на позивни сигнал“ или пут вожње испуњава TAF услове за слање МА, и

- d) пут вожње има исти смер као МА, и
- e) нема подручја за хитне случајеве у домету тог пута вожње, и
- f) нема других возова између чела воза и краја тог пута вожње.



Слика број 21: Дозвола за кретање воза који је позади прати воз који је напред.

- 4) Ако RBC прими извештај о локацији воза M136, RBC ће покушати генерисање и слање МА.
- 5) Ако пријемни RBC сматра да је воз за који се врши RBC/RBC примопредаја ушао у његово контролно подручје, тада ће пријемни RBC одмах покушати генерисање и слање МА.
- 6) RBC шаље информације о повезивању у опсегу МА за LRBG воза.
- 7) RBC ће послати опис пруге возу, а опис ће у најмањем случају покрити цело подручје МА, укључујући статички профил брзине (P27), профил нагиба (P21) и стање пруге (P68).
- 8) Ако RBC продужи МА након хитног догађаја, тада ће RBC послати опис пруге узимајући локацију активирања хитног случаја као полазну тачку.
- 9) Напомена: хитни догађаји укључују SMA, CEM, UEM догађаје.
- 10) RBC ће послати све профиле режима унутар МА.



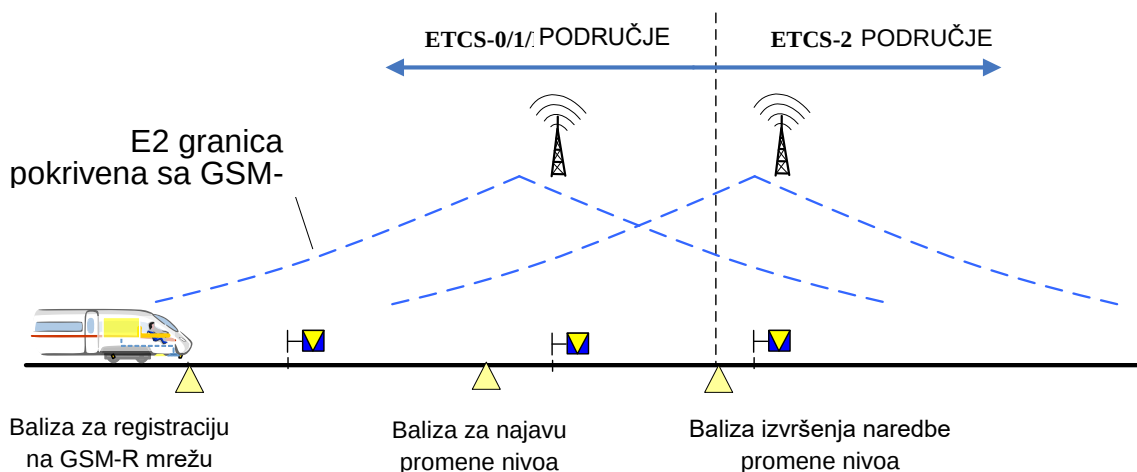
Слика број 22: Профили за режим CO које шаље RBC.

5/2.5.3.3.4.4.5 Промена нивоа

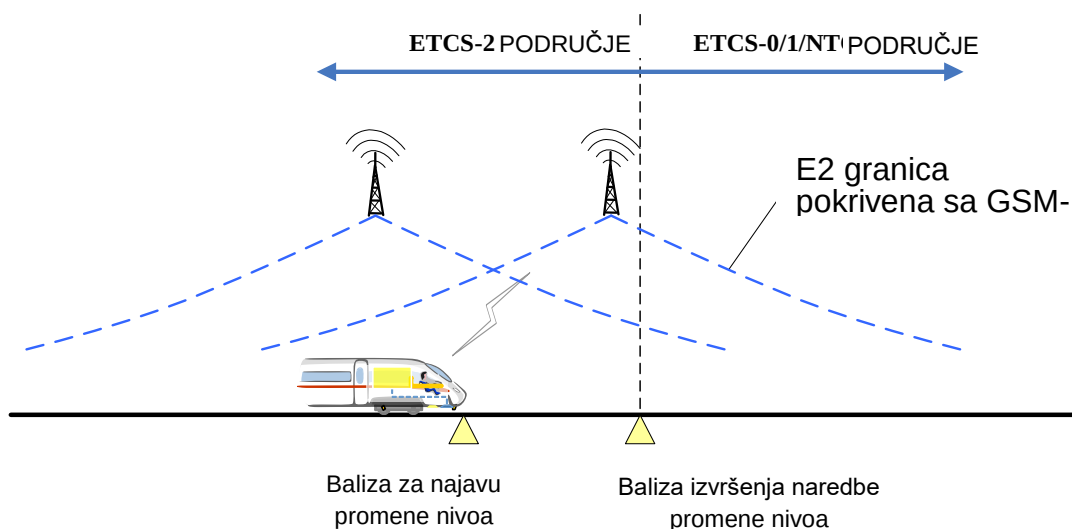
Слање команде за промену нивоа возовима након прорачуна тачке промене нивоа унутар области МА на основу извештаја о положају воза примљених од опреме на возилу:

- 1) RBC ће моћи да пошаље возу МА који прелази границу промене нивоа у складу са стањем пута вожње и употребљивог пута вожње који је први иза границе промене нивоа. Ако је овај пут вожње неупотребљив, RBC неће послати МА.
- 2) RBC ће возу послати информацију о промени нивоа P41 у опсегу МА.

- 3) Ако воз прелази из нижег нивоа у ETCS-L2, само ако је тачка промене нивоа P41 унутар опсега МА, RBC мора послати МА.
- 4) Ако је више тачака промене нивоа укључено у опсег МА, RBC ће послати само команду за промену нивоа која је најближа возу.



Слика број 23: Прелазак из подручја ETCS-0/1/NTC у подручје ETCS-2



Слика број 24: Прелазак из подручја ETCS-2 у подручје ETCS-0/1/NTC.

5/2.5.3.3.4.4.6 Порука за хитне случајеве

Пренос хитних порука возу у одређеним сценаријима, укључујући условне и безусловне поруке заустављања у хитним случајевима;

- 1) Хитне поруке које шаље RBC морају имати јединствене ID бројеве, а ти бројеви морају бити међусобно независни за различите возове.
- 2) Ако RBC не прими потврду пријема хитне поруке, тада ће RBC поново послати ту хитну поруку возу у складу са конфигурисаним временом (T_EM).
- 3) Ако се утврди да је опрема на возу у TR или PT режиму док RBC поново шаље поруку о хитном заустављању, онда ће RBC престати да шаље поруку о хитном заустављању.
- 4) Ако RBC прихвати информацију о дозволи условног заустављања воза у хитном случају,

онда ће ажурирати потврду воза о МА.

- 5) Ако је RBC већ издао МА за воз и не може да одреди локацију воза према извештају о локацији, RBC ће послати поруку M16 за безусловно заустављање у хитним случајевима.
- 6) Ако RBC прими команду за хитно заустављање одређеног воза коју је доделио CTC:
 - a) Када воз није у статусу RBC/RBC примопредаје, RBC ће том возу послати поруку M16 за безусловно заустављање у хитном случају.
 - b) Када је воз у статусу RBC/RBC примопредаје и воз се не повезује са пријемним RBC, само предајни RBC ће том возу послати поруку M16 за безусловно заустављање у хитном случају.
 - c) Када је воз у статусу RBC/RBC примопредаје и воз се повезује са пријемним RBC, и предајни RBC и пријемни RBC ће том возу послати поруку M16 за безусловно заустављање у хитним случајевима.
- 7) Ако је подручје активације или отказивања опремљено релевантним текстуалним подацима, RBC ће послати те текстуалне информације возу путем П72.

5/2.5.3.3.4.4.7 Привремено ограничење брзине - TSR

Пренос TSR команди унутар контролне области МА у одређеним сценаријима:

- 1) TSR информације (постављање и поништавање) које шаље RBC морају имати јединствени идентификациони број и тај број мора бити међусобно независан за различите возове.
- 2) Када RBC генерише или продужава МА, усвојиће МА да пошаље P65.
- 3) Ако RBC прихвати наредбу за отказивање TSR-а, онда ће RBC усвојити M24 за проширење свих МА у подручје тог TSR-а, и RBC ће послати P66 да поништи тај TSR опреми на возилу којој је претходно послао тај TSR.
- 4) Ако RBC утврди да број TSR-а унутар опсега МА опреме на возу прелази гранични број, тада ће RBC скратити МА воза до блок одсека који је почетак првог TSR-а који премашује максимални број TSR израчунато од почетне тачке МА.

5/2.5.3.3.4.4.8 Маневрисање

Маневрисање, укључујући прорачун локације воза како би се потврдило да ли се воз налази у дозвољеном ранжирном подручју или не на основу примљеног захтева за маневрисање од воза и пренос ранжирних овлашћења или одбијања:

- 1) Тек када RBC прихвати захтев за маневрисање од воза, RBC треба да пошаље возу дозволу за маневрисање или одбијање ранжирања.
- 2) Тек када се предњи крај воза налази у дозвољеном маневарском подручју дефинисаном у подацима о пружи, RBC треба да пошаље возу дозволу за маневрисање.

5/2.5.3.3.4.4.9 Примопредаја RBC-RBC

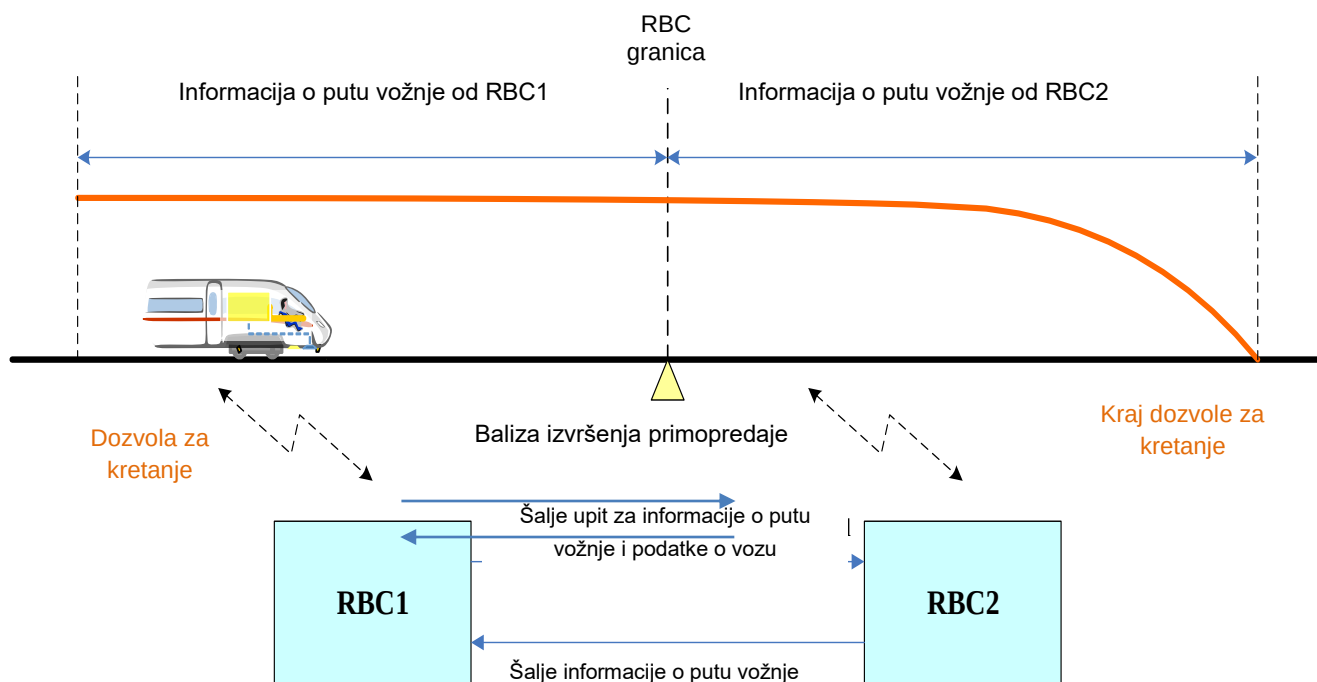
Примопредаја RBC-RBC, која укључује генерисање МА засновано на размени информација са суседним RBC-ом и пренос МА до опреме на возилу да се омогући вожња воза преко границе примопредаје RBC-RBC;

- 1) RBC ће моћи да обрађује примопредају више возова у различитим примопредајним тачкама одједном, укључујући истовремено и у улози предајног RBC (скраћено Nov RBC) и у улози пријемног RBC (скраћено Acc RBC).
- 2) RBC ће осигурати да неће бити умањења перформансе ако воз са два оперативна радија пређе границу RBC-а.

- 3) RBC шаље поруке суседним RBC-има у следећим ситуацијама,
- a) започиње примопредајни дијалог, или
 - b) RBC отказује примопредају, или
 - c) RBC шаље M205, или
 - d) одређени услов за слање поруке је испуњен.
- 4) Ако RBC започиње дијалог о примопредаји воза, онда почиње да надзире тајмер T_SUPERVISE.

Напомена: примопредајни RBC шаље M201, а пријемни RBC прихвата M201 као услов за почетак дијалога о предаји воза.

- 5) Ако RBC прихвати поруку апликативног слоја суседног RBC-а, тада ће рестартовати надзирани тајмер T_SUPERVISE.
- 6) RBC ће послати поруку о отказивању примопредаје M204 у следећим ситуацијама:
- a) RBC не шаље M203, воз је отказан, или
 - b) порука од воза указује да је ниво воза пребачен на NTC, или
 - c) ЕоА у МА воза је скраћен до тачке испред бализе за извршење примопредаје, или
 - d) прекид радио везе између предајног RBC-а и опреме на возу премашује конфигурисано време T_RBC, или
 - e) RBC прими примопредајну поруку (M201/M204 искључиво) на основу границе без дијалога о примопредаји на граници, или
 - f) Након што је послао M203 предајни RBC покреће тајмер завршетка примопредаје, предајни RBC не прими M222 од пријемног RBC-а све до истека времена тајмера за прекид примопредаје.
- 7) Тек када предајни RBC потврди да је растојање између воза и границе примопредаје мање од удаљености (D_HOV) која је конфигурисана у подацима за пругу, предајни RBC треба да пошаље команду примопредаје P131 возу.
- 8) Предајни RBC шаље захтев за ауторизацију пута вожње M202 у следећим ситуацијама:
- a) Предајни RBC прими извештај о локацији воза, или
 - b) Предајни RBC прими потврду M201.
- 9) Ако предајни RBC сматра да информација о ауторизацији пута вожње M221 није у складу са захтевом за ауторизацију пута вожње M202, тада ће се информације о ауторизацији пута вожње занемарити.
- 10) Ако предајни RBC сматра да је максимални сигурносни предњи део воза прошао границу примопредаје, тада ће послати пријемном RBC-у информацију о обавештењу о возу M203.



Слика број 25: RBC-RBC примопредаја.

5/2.5.3.3.4.4.10 Дијагностиковање и одржавање

Дијагностика кварова и одржавање на основу свеобухватних информација за одржавање које јединица за одржавање прибавља од опреме.

5/2.5.3.3.4.4.11 Управљање кључевима

Подршка систему за управљање кључевима који управља кључевима у ван мрежном (офлајн) режиму.

RBC је у стању да користи ван мрежни режим за инсталацију, брисање и ажурирање информације у вези кључева.

5/2.5.3.3.4.4.12 Раздвајање података и шифровање

Раздвајање софтвера и података и шифровање података.

- 1) RBC ће спровести раздвајање софтвера и конфигурационих података, тј. софтвер RBC-а и конфигурацијских подаци RBC-а морају бити међусобно независни, ажурирања једног не утичу на друго.

Напомена: Конфигурацијских подаци укључују комуникационе податке, податке о прузи, податке сигурносне платформе.

- 2) RBC ће путем алгорита за шифровање дешифровати датотеке са подацима, гарантовати сигурност података, у случају неуспеха при дешифровању, RBC ће ући у сигурно стање.

5/2.5.3.3.4.4.13 Прелазак неутралне секције

RBC шаље информације о неутралној секцији опреми на возу.

5/2.5.3.3.4.4.14 Синхронизација времена

RBC одржава синхронизацију времена са системом телекоманде саобраћаја (CTC).

5/2.5.3.3.4.4.15 Информација о грешци при читавању бализа

RBC има функцију да сними и да прикаже као аларм оператору било какву грешку коју опрема на возу утврди у вези читавања бализа (није прочитана, инвертована, итд.)

5/2.5.3.3.4.5. Техничке карактеристике перформанси

- Један RBC може истовремено да управља са 60 регистрованих возова.
- Један RBC може истовремено да обради 480 блок одсека.
- Један RBC може истовремено да обради 100 активираних TSR.
- Један RBC може бити истовремено повезан са 4 суседна RBC-а.
- Интерфејс између једног RBC и GSM-R мреже може се истовремено повезати на 4 ISDN PRI линије.
- RBC фајлови евиденције треба да буду у стању да меморишу уносе генерисане у оквиру најмање шест месеци.

5/2.5.3.3.4.6. Техничке карактеристике за ЕМС и радно окружење

1) ЕМС и заштита од удара грома

ЕМС показатељи система RBC су у складу са захтевима датим у EN 50121.

Усвојени су ормани са заштитом за RBC са додатним одводницима пренапона из мреже и у случају грмљавине, за комуникационе каблове и напојне каблове који се уводе у ормане и из њих излазе.

Уземљивач опреме и уређај за уземљење громобранске заштите се налазе са обе стране ормара. Оба уземљивача се налазе у доњем делу задње стране ормара, који су повезани на свеобухватну мрежу уземљења. Вредност отпора за обе врсте уземљења не сме бити већа од 1Ω .

Отпор изолације опреме не сме бити мањи од $25\text{ M}\Omega$ у окружењу погодном за опрему.

Пробојни напон не сме бити мањи од AC 1000V за напајање опреме и за Ethernet интерфејс у окружењу погодном за опрему (са улазним напоном од AC 220V).

Опрема се инсталира у рачунарској просторији са клима-уређајима и антистатичким подом (у складу са захтевима за заштиту од статичког електрицитета, прашине и грмљавине). Отпор уземљења у рачунарској просторији не сме бити већи од 1Ω .

2) Захтеви у вези са окружењем

Главни захтеви у вези са окружењем RBC опреме задовољавају прописе дате у EN50125-3 за унутрашњу опрему (са климатском контролом):

- Температура ваздуха мора бити између 0 и $+40^{\circ}\text{C}$ са препорученим температурним опсегом од 18°C ~ 28°C за стабилне и дуготрајне перформансе RBC.
- RBC опрема може издржати влагу у распону од 10% до 80% без кондензације.
- RBC опрема може да толерише опсег надморске висине од 0 до 3000 m.

3) Захтеви за напајање

Главни кабинет RBC система захтева два независна непрекидна напајање са стабилним наизменичним напоном 220 V. Опсег напона мора бити $\text{AC}220 \pm 10\%$. Фреквенција напајања мора бити $50\text{ Hz} \pm 2\%$. Потрошња енергије за сваку трасу напајања је 800W.

Комуникациони кабинет RBC система захтева два независна непрекидна напајања са стабилним наизменичним напоном 220 V. Опсег напона мора бити $\text{AC}220 \pm 10\%$. Фреквенција напајања

мора бити $50 \text{ Hz} \pm 2\%$. Потрошња енергије за сваку трасу напајања је 200 W .

Јединица за приказ за потребе одржавања RBC система захтева независно непрекидно напајање са стабилним AC 220 V напоном. Опсег напона мора бити $AC220 \pm 10\%$. Фреквенција напајања мора бити $50 \text{ Hz} \pm 2\%$. Потрошња енергије је 1000 W .

5/2.5.3.3.4.7. Техничке карактеристике RAM-а

RBC систем задовољава следеће захтеве за поузданост, расположивост и одрживост (RAM):

- 1) Захтев за поузданост: Просечно време између кварова (MTBF) $> = 105$ сати
- 2) Захтеви за доступност: Доступност $> = 99,999\%$
- 3) Захтев за одржавање: Постоје три нивоа одржавања. Средње време за поправку (MTTR) не сме бити дуже од 30 минута за одржавање првог нивоа, не више од 4 сата за одржавање другог нивоа и не више од 15 дана за одржавање трећег нивоа.
 - Сигурносни управљачки део RBC-а мора имати главну и резервну редундантну структуру, при чему једна ради у режиму главног система, а други у режиму резерве.
 - RBC главна и резервна редундантна структура може да се користи као главна или резервна јединица.
 - RBC главни и резервни редундантни делови морају имати функцију прекопчавања између главног и резервног без утицаја на нормалан рад система током пребацивања.
 - Напомена: Било да је пребацивање ручно или аутоматско оно неће утицати на нормалан рад система.
 - Ако су подаци од главне јединице које је прикупила резервна јединица RBC-а неважећи, тада ће резервна јединица уклонити све динамичке податке.
 - Ако резервна јединица RBC главног и резервног редундантног дела не може да прикупи податке од главне јединице у конфигурисаном времену T_SWITCH, тада ће резервна јединица уклонити све динамичке податке.
 - Ако верзија софтвера резервне јединице RBC-а није усклађена са верзијом главне јединице, тада ће резервна јединица прећи у стање приправности.
 - Ако се резервна јединица главног и резервног редундантног дела RBC-а искључи, на главну јединицу то неће утицати.

5/2.5.3.3.4.8. Спољни интерфејси

Екстерни интерфејси RBC система укључују интерфејсе евро стандарда као што су RBC-ATP и RBC-NRBC. Такође укључују локални интерфејс као што су RBC-CBI, RBC-CTC и RBC-TSRS.

5/2.5.3.3.4.8.1 Интерфејс RBC-сигнални уређај (CBI)

Један RBC може да врши размену информација са више сигналних уређаја. Главни систем и систем у приправности RBC система ће успоставити везе истовремено са одговарајућим системима сигналних уређаја преко редундантних мрежа.

Интерфејс RBC-сигнални уређај је на сигурносном комуникационом слоју у складу са захтевима из Подскупа-037 и Подскупа-098.

RBC ће проверити ваљаност читавог садржаја поруке примљене од сигналног уређаја и може да користи поруку само ако је читав садржај поруке важећи.

Ако је порука примљена од сигналног уређаја нелегална, RBC ће генерисати интерну алармну поруку која се у текстуалном формату приказује на екрану јединице за одржавање са означавањем разлога грешке.

Информације на апликационом слоју интерфејса RBC-сигнални уређај су прилагођене документу

„2300-K1210027.01_RBC_INTF_0001 - Спецификација интерфејса RBC-CBI Србија“.

Напомена: Само CRSC RBC и CRSC сигнални уређај усвајају горњу спецификацију, CRSC RBC и AZD IXL усвајају засебну спецификацију.

5/2.5.3.3.4.8.2 Интерфејс RBC-RBC

RBC је повезан са суседним RBC путем редундантних мрежа.

Интерфејс RBC-RBC је на комуникационом слоју у складу са захтевима из Подскупа-037 и Подскупа-098.

Интерфејс RBC-RBC је на апликационом слоју у складу са подскупом-039.

Ако садржај поруке примљене од суседног RBC-а није важећи, RBC ће одбацити поруку, одржавајући комуникациону везу у међувремену.

Ако је садржај поруке од суседног RBC нелегалан, RBC ће генерисати интерну алармну поруку која се у текстуалном формату приказује на екрану јединице за одржавање са означавањем разлога грешке.

5/2.5.3.3.4.8.3 RBC-АТР интерфејс

RBC своју везу са АТР-ом остварује путем GSM-R бежичне мреже.

RBC-АТР интерфејс на комуникационом слоју испуњава захтеве из Подскупа-037.

RBC-АТР интерфејс на апликационом слоју испуњава захтеве из Подскупа-026.

Ако садржај поруке из воза није важећи, RBC ће је одбацити.

Ако садржај поруке из воза није важећи, RBC ће генерисати интерну алармну поруку која се у текстуалном формату приказује на екрану јединице за одржавање са означавањем разлога грешке.

RBC ће направити сигурносну процену времена опреме на возилу, на основу временске ознаке на примљеним порукама и интерног времена обраде.

Напомена: сигурно време процене значи време опреме на возу процењено од RBC.

5/2.5.3.3.4.8.4 Интерфејс RBC-TSRS

RBC-TSRS интерфејс на слоју сигурносне комуникације је у сагласности са захтевима из Подскупа-037 и Подскупа-098.

Информације на апликационом слоју интерфејса RBC-TSRS су прилагођене документу „2300-K1210027.01_RBC_INTF_0002 - Спецификација интерфејса RBC-TSRS Србија“.

Након покретања RBC-а, RBC је у обавези да прихвати команду за иницијализацију TSR пре него што може да прихвати захтев за успостављање сигурносне везе са возом.

5/2.5.3.3.4.8.5 Интерфејс RBC-CTC

RBC систем комуницира са CTC-ом преко CTC интерфејс јединице која подржава комуникацију између више RBC host-ова и једног CTC-а.

Редундантне мреже су усвојене како би се постигла веза између CTC интерфејс јединице RBC система и основног комуникационог слоја CTC система.

Информације на апликационом слоју интерфејса RBC-CTC су прилагођене документу „2300-K1210027.01_RBC_INTF_0003 - Спецификација интерфејса RBC-CTC Србија“.

5/2.5.3.3.5. БАЛИЗА (ЕВРОБАЛИЗА)

Евробализа задовољава следеће европске стандарде: EN 50121-3-2; EN 50121-4; EN 302 608; EN 50122-1; EN 50124-1; EN 50125-1; EN 50125-3; EN 50126; EN 50128; EN 50129; EN 50155; EN 50159; IEC 60529; EN 50289-1-8.

Евробализа мора да задовољава захтеве из SUBSET-036 и 040.

5/2.5.3.3.5.1 Конфигурација бализа и повезивање

Конфигурисање бализа – дефинисање бализних група

Бализна група се састоји од најмање једне а највише осам бализа. У свакој бализа се чува најмање:

- Интерни број бализе (од 1 до 8)
- број бализа у тој групи
- идентитет бализне групе.

Интерни број бализе описује релативну позицију бализе унутар групе.

Координатни систем бализа

Свака група бализа има сопствени координатни систем. Орјентација координатног система бализне групе (тј. номинални или супротни смер) се идентификује као орјентација бализне групе.

Бализне групе састављене од две или више бализа: Координатни почетак координатног система сваке бализне групе даје бализа број 1 (назива се референцом локације) у бализној групи. Номинални смер сваке бализне групе је дефинисан увећавањем интерних бројева бализа.

Бализне групе од једне бализе: Бализне групе које се састоје од само једне бализе се називају „бализне групе од једне бализе“.

Повезивање

Циљ повезивања:

- Да би се утврдило да ли је бализна група пропуштена или није пронађена унутар очекиваног прозора и да би се предузеле одговарајуће мере.
- Да би се доделио координатни систем бализним групама коју чини само једна бализа.
- Да би се кориговао интервал поверења који се нарушава услед грешке одометра.

Бализна група је повезана када је њена информација о повезивању позната унапред.

Информација о повезивању се мора састојати од:

- Идентитета повезане бализне групе.
- Где ће се наићи на референцу локације бализне групе.
- Тачност те локације.
- Смер у коме ће се прећи повезана бализна група (номинални или супротни).
- Реакција која се захтева у случају да се јави проблем неусклађености података са очекиваном бализном групом.

Правила у вези повезивања

Када се информација о повезивању не користи у локомотивској опреми, све бализне групе се морају узети у обзир. Када се информација о повезивању користи у локомотивској опреми, само се бализне групе означене као повезане и које су укључене у повезивање и бализне групе означене као неповезане, морају узети у обзир.

5/2.5.3.3.5.2 Главна функција

Евробализе на магистралној прузи задовољавају услове система за контролу воза ETCS-Ниво 2. Поред тога, бализе се користе за преношење других посебних информација (као што су идентификациони број и телефонски број RBC-а).

Смер кретања, опрема на возу за аутоматску заштиту воза (АТР), одређује путем бализних група. Бализна група која се користи да се утврди смер кретања мора да садржи најмање две бализе. Бализна група која се користи да се изврши рекалибрација положаја воза може да садржи само једну бализу. Свака бализа се јединствено идентификује унутар бализне групе, а и свака бализна група има јединствену идентификацију.

У подручјима у која је забрањено ући или изаћи у случају да је воз у моду CP (Одговорност особља) или CX (Маневрисање), у релевантну бализну групу ће бити уписана порука CP (Стоп ако је воз у режиму Одговорност особља) или CX (Стоп ако је воз у режиму Маневрисање). На пример, у бализној групи код улазног сигнала, што зависи од оперативних правила.

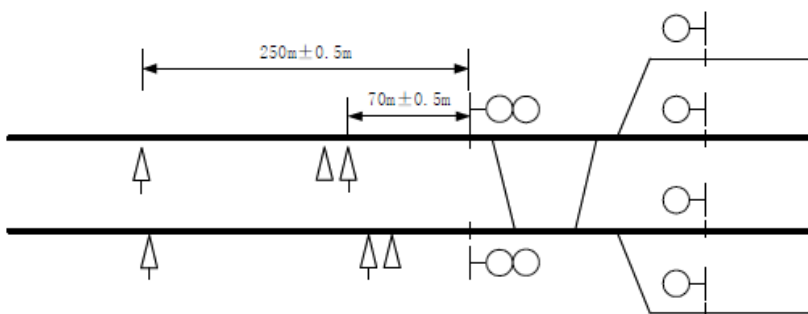
5/2.5.3.3.5.3 Начини постављања

Принцип

Сва растојања од бализне групе до сигнала се рачунају у односу на бализу из групе која је најближа сигналу. Размак између суседних бализа у бализној групи износи 5 ± 0.5 m.

Група евробализа код улазног сигнала (HS/RHS)

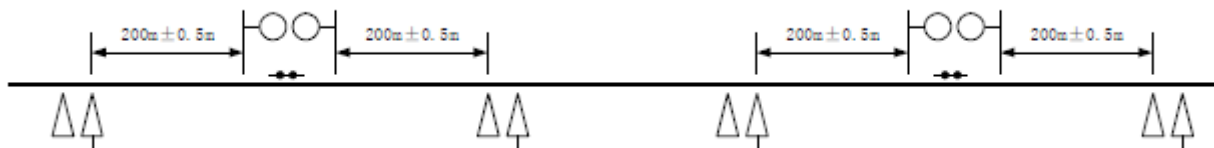
Једна бализна група, који се састоји од 2 бализе, се поставља на 70 ± 0.5 m испред улазног сигнала.



Слика број 26: Група евробализа код улазног сигнала.

Група евробализа код блок сигнала (BS/RBS)

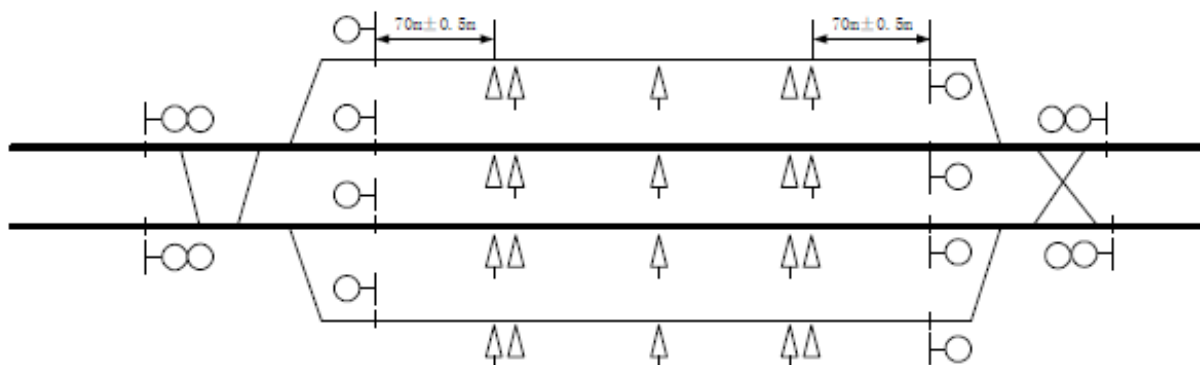
Једна бализна група, који се састоји од 2 бализе, се поставља на 200 ± 0.5 m испред блок сигнала.



Слика број 27: Група евробализа код блок сигнала.

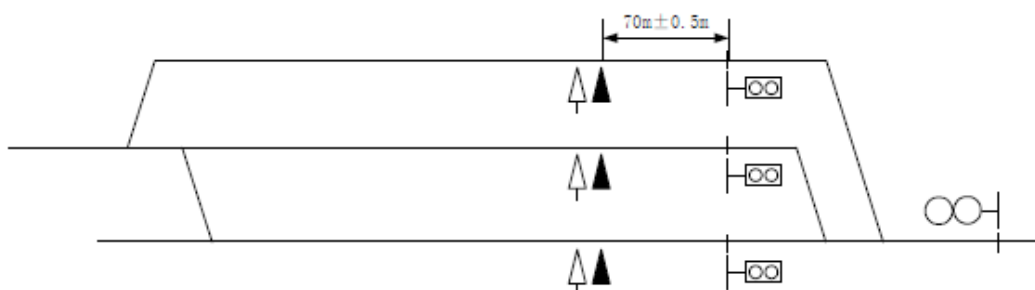
Група евробализа код излазног сигнала (ES/RES)

Једна бализна група, који се састоји од 2 бализе, поставља се на 70 ± 0.5 м испред излазног сигнала.



Слика број 28: Група евробализа код излазног сигнала

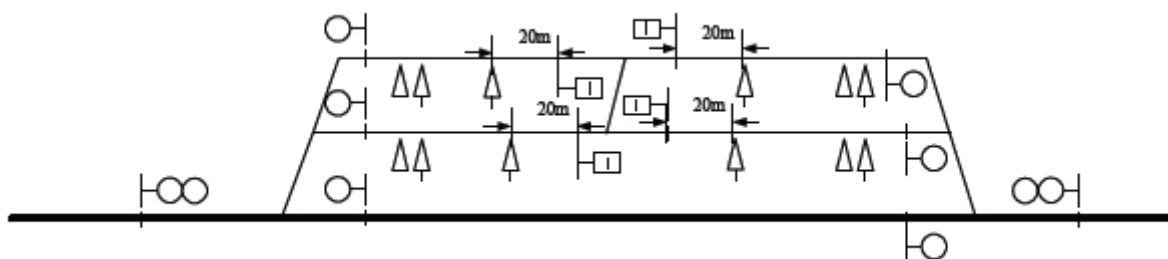
Група евробализа код маневарских сигнала (SH)



Слика број 29: Група евробализа код маневарских сигнала.

Група евробализа за рекалибрацију (P-positioning)

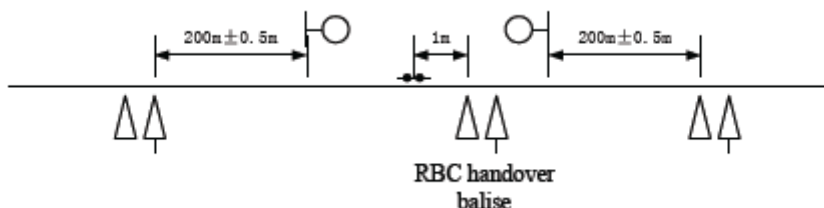
- Једна група од једне евробализе се поставља на 250 m испред улазног сигнала као група евробализа за рекалибрацију.
- Када је растојање између суседних група евробализа на колосеку веће од 400 m, једна групе од једне евробализе се додаје у средини колосека за потребе рекалибрације.
- Када је растојање између две суседне групе евробализа веће од 1500м, једна група од једне евробализе се додаје за потребе рекалибрације воза у средини између те две бализне групе.
- Једна група од једне евробализе се поставља код граничног колосечног сигнала према потреби. У том случају се уграђује на не мање од 20 m испред граничног колосечног сигнала.



Слика број 30: Група евробализа код граничног колосечног сигнала

Група евробализа за RBC/RBC преузимање (HO/RHO)

Тачка пребацивања RBC/RBC: на граници између подручја два RBC-а поставља се бализна група која се састоји од две бализе са командом да се изврши преузимање и да пошаље возу ИД и телефонски број RBC-а.

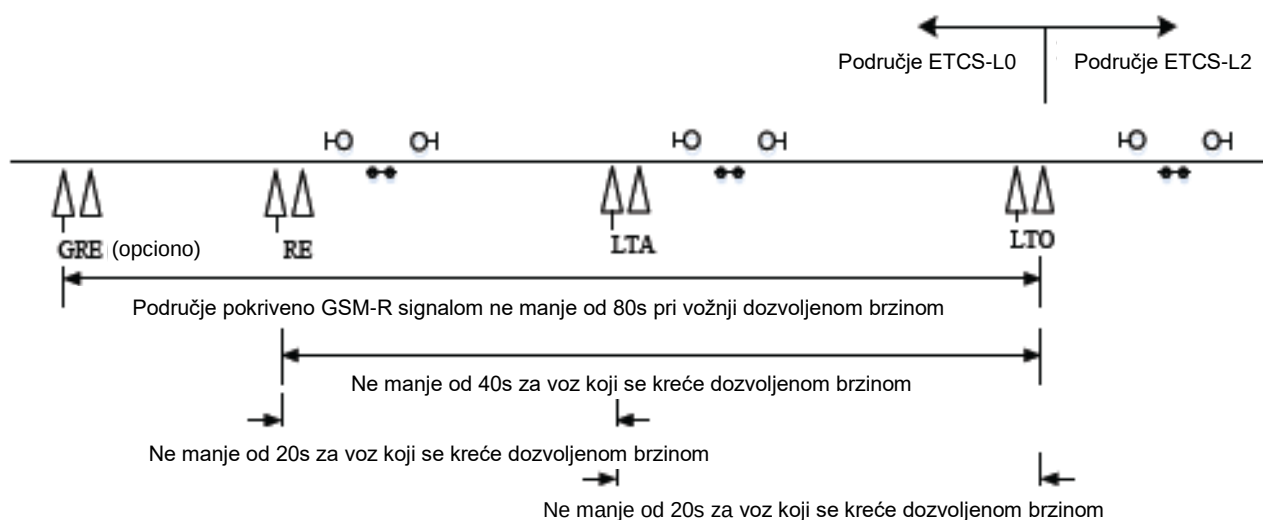


Слика број 31: Група евробализа RBC/RBC преузимање.

Група евробализа за прелазак из једног ETCS нивоа у други (RE, LTA, LTO)

Како би се реализовао прелазак из нивоа ETCS-L0/NTC у ETCS-L2, у општем случају су потребне 3 бализне групе.

Ове 3 бализне групе реализују команду за повезивање са RBC-ом (RE), најаву преласка из једног нивоа у други (LTA) и команду за извршење преласка из једног нивоа у други (LTO). Да ли ће се поставити бализна група за повезивање на GSM-R мрежу (GRE) зависи од опреме на возу. Информације о националним варијаблама су обезбеђене у бализној групи LTA.



Слика број 32: Група евробализа за прелазак из једног ETCS нивоа у други

Како би се реализовао прелазак из нивоа ETCS-L2 у ETCS-L0/NTC, у општем случају су потребне 2 бализне групе за најаву преласка и за извршење преласка са једног у други ниво. Када воз напусти пругу, поставља се бализна група да се возило дисконектује од RBC (RE-C).

Бализне групе за националне варијабле (пакет 3), за условну команду за промену нивоа ETCS (пакет 46), забрану маневрисања (пакет 132), забрану проласка под одговорношћу особља (пакет 137), референцу географске позиције (пакет 79), подразумевани градијент за привремено смањење брзине (пакет 141) ће се поставити ако буду потребне.

Бализне групе за позиционирање, промену ETCS нивоа, искључење од RBC-а, забрану маневрисања, забрану проласка под одговорношћу особља, референцу географске позиције, подразумевани градијент за привремено смањење брзине, могу бити било које већ уграђене бализне групе за друге потребе или нове бализне групе уграђене само за ту намену.

5/2.5.3.3.5.4 Прелазак из једног нивоа у други на овој прузи

Нови Сад – Нови Сад ранжирна

Границе за прелаз са нивоа Нивоа 0 (Неопремљено) на подручје Нивоа 2 су: Једна бализна група (RE BG) се поставља испред улазног сигнала Fu96, која ERTMS/ETCS опреми на возу шаље команду да се конектује на RBC. Две најавне бализне групе (LTA BG) се уграђују испред скретнице бр. 1 да најаве ERTMS/ETCS опреми на возу прелазак између нивоа, а две бализне групе за извршење прелаза (LTO BG) се уграђују испред просторних сигнала F21, F11 да пошаљу команду ERTMS/ETCS опреми на возу да изврши прелазак између нивоа.

Ако воз путује до луке Нови Сад, једна бализна група REC(RE Cancel) BG се поставља иза скретнице бр. 5, како би се прекинула успостављена веза са RBCом.

Граница за прелазак са Нивоа 2 на Ниво 0 (Неопремљено) је локација еуробализе RE. (Напомена: Узимајући у обзир да се саобраћај између станица Нови Сад и Нови Сад ранжирна одвија у режиму међустаничног растојања, као и да станица Нови Сад ранжирна није опремљена уређајем који могао да RBC-у достави податке о постављеним путевима вожње, ETCS-L2 EMU воз треба да се заустави испред улазног сигнала станице Нови Сад (Fu92, Fu 94) или на колосеку станице Петроварадин, да изврши мануелно пребацивање на ETCS-L0 и продужи до ранжирне станице Нови Сад.)

Сајлово – Нови Сад

За воз који се креће из Сајлова до Новог Сада, а затим наставља ка Суботици: С обзиром на то да ће се воз зауставити на колосеку станице Нови Сад, прелазак у режим управљања FS ETCS-L2 се може остварити у станици применом процедура "Start of Mission" и TAF ("Track Ahead Free"). За воз који се креће из Сајлова до Новог Сада, а затим наставља ка Београду: Ако се воз који долази из Сајлова зауставља у станици Нови Сад, прелазак у режим управљања FS ETCS-L2 се може остварити у станици применом процедура "Start of Mission" и TAF ("Track Ahead Free"). Ако се воз који долази из Сајлова не зауставља у станици Нови Сад, прелаз у FS ETCS-L2 би требало да буде остварен на међустаничном растојању Нови Сад - Петроварадин. Две бализне групе (RE BG) се постављају испред улазних сигнала Gu95 и Gu97, које ERTMS/ETCS опреми на возу шаљу команду да се конектује на RBC. Четири најавне бализне групе (LTA BG) се уграђују испред излазних сигнала Fo1, Fo2, Fo5, Fo6 да најаве ERTMS/ETCS опреми на возу прелазак између нивоа, а две бализне групе за извршење прелаза (LTO BG) се уграђују испред просторних сигнала F21, F11 да пошаљу команду ERTMS/ETCS опреми на возу да изврши прелазак између нивоа. Граница за прелазак са Нивоа 2 на Ниво 0 (Неопремљено) је локација еуробализе RE иза улазних сигнала станице Нови Сад Gu95 и Gu97.

Сајлово – Руменка

За воз који се креће из Сајлова до Руменке, а затим наставља ка Новом Саду: С обзиром на то да ће се воз зауставити на колосеку станице Руменка, прелазак у режим управљања FS ETCS-L2 се може остварити у станици применом процедура "Start of Mission" и TAF ("Track Ahead Free"). За воз који се креће из Сајлова до Руменке, а затим наставља ка Суботици: Ако се воз који долази из Сајлова зауставља у станици Руменка, прелазак у режим управљања FS ETCS-L2 се може остварити у станици применом процедура "Start of Mission" и TAF ("Track Ahead Free"). Ако се воз који долази из Сајлова не зауставља у станици Руменка, прелаз у FS ETCS-L2 би требало да буде остварен на међустаничном растојању Руменка - Кисач. Две бализне групе (RE BG) се постављају испред улазних сигнала Cu92 и Cu94, које ERTMS/ETCS опреми на возу шаљу команду да се конектује на RBC. Две најавне бализне групе (LTA BG) се уграђују испред излазних сигнала Ho1, Ho4 да најаве ERTMS/ETCS опреми на возу прелазак између нивоа, а две бализне групе за извршење прелаза (LTO BG) се уграђују испред просторних сигнала H12, H22 да пошаљу команду ERTMS/ETCS опреми на возу да изврши прелазак између нивоа. Граница за прелазак са Нивоа 2 на Ниво 0 (Неопремљено) је локација еуробализе RE иза улазних сигнала станице Руменка Cu92, Cu94.

Врбас Нова – Врбас

За воз који се креће из Врбаса до станице Врбас нова, а затим наставља ка Суботици: С обзиром на то да ће се воз зауставити на колосеку станице Врбас нова, прелазак у режим управљања FS ETCS-L2 се може остварити у станици применом процедура "Start of Mission" и TAF ("Track Ahead Free"). За воз који се креће из Врбаса до станице Врбас нова, а затим наставља ка Новом Саду: Ако се воз који долази из Врбаса зауставља у станици Врбас нова, прелазак у режим управљања FS ETCS-L2 се може остварити у станици применом процедура "Start of Mission" и TAF ("Track Ahead Free"). Ако се воз који долази из Врбаса зауставља у станици Врбас нова, прелаз у FS ETCS-L2 би требало да буде остварен на међустаничном растојању Врбас нова - Змајево. Две бализне групе (RE BG) се постављају испред улазних сигнала Au91 и Au93, које ERTMS/ETCS опреми на возу шаљу команду да се конектује на RBC. Четири најавне бализне групе (LTA BG) се уграђују испред излазних сигнала Ko1, Ko2, Ko5, Ko6 да најаве ERTMS/ETCS опреми на возу прелазак између нивоа, а две бализне групе за извршење прелаза (LTO BG) се уграђују испред просторних сигнала K71, K81 да пошаљу команду ERTMS/ETCS опреми на возу да изврши прелазак између нивоа. Граница за прелазак са Нивоа 2 на Ниво 0 (Неопремљено) је локација еуробализе RE иза улазних сигнала станице Врбас Нова Au91 и Au93.

Баја / Сомбор - Суботица

За воз који се креће из Баје/Сомбора до станице Суботица, а затим наставља ка Новом Саду: Ако се воз који долази из Баје/Сомбора зауставља у станици Суботица, прелазак у режим управљања FS ETCS-L2 се може остварити у станици применом процедура "Start of Mission" и TAF ("Track Ahead Free"). Ако се воз који долази из Баје/Сомбора не зауставља у станици Суботица, прелаз у FS ETCS-L2 би требало да буде остварен на међустаничном растојању Суботица - Наумовићево. Две бализне групе (RE BG) се постављају испред улазних сигнала Xu91 и Wu91, које ERTMS/ETCS опреми на возу шаљу команду да се конектује на RBC. Четири најавне бализне групе (LTA BG) се уграђују испред излазних сигнала Ro4, Ro5, Ro6, Ro7 да најаве ERTMS/ETCS опреми на возу прелазак између нивоа, а две бализне групе за извршење прелаза (LTO BG) се уграђују испред просторних сигнала P51, да пошаљу команду ERTMS/ETCS опреми на возу да изврши прелазак између нивоа. Граница за прелазак са Нивоа 2 на Ниво 0 (Неопремљено) је локација еуробализе RE иза улазних сигнала станице Суботица Xu91 и Wu91.

(Напомена: Узимајући у обзир да се саобраћај између станица Баја/Сомбор и Суботице одвија у режиму међустаничног растојања, као и да станице Баја и Сомбор нису опремљене уређајима који би могли да RBC-у доставе податке о постављеним путевима војње, ETCS-L2 EMU воз треба да се заустави на колосеку станице Суботица, да изврши мануелно пребацивање на ETCS-L0 и продужи до станице Баја/Сомбор.)

Хоргош / Сента /Александрово - Суботица

За воз који се креће из Хоргоша/Сенте/Александрова до станице Суботица, а затим наставља ка Новом Саду: С обзиром на то да ће се воз зауставити на колосеку станице Суботица, прелазак у режим управљања FS ETCS-L2 се може остварити у станици применом процедура "Start of Mission" и TAF ("Track Ahead Free").

Граница за прелазак са Нивоа 2 на Ниво 0 (Неопремљено) је локација еуробализе RE иза улазних сигнала станице Суботица Au91, Ru94 и Ru96.

(Напомена: Узимајући у обзир да се саобраћај између станица Хоргош/Сента/Александрово и Суботице одвија у режиму међустаничног растојања, као и да станице Хоргош и Сента нису опремљене уређајима који би могли да RBC-у доставе податке о постављеним путевима војње, ETCS-L2 EMU воз треба да се заустави на колосеку станице Суботица, да изврши мануелно пребацивање на ETCS-L0 и продужи до станице Хоргош/Сента/Александрово.)

Шема постављања ових бализних група приказана је на цртежу бр.08.

5/2.5.3.3.5.5 Функције и телеграми

У општем случају, базисни телеграми су алоцирани према следећој табели, а могу се додавати у складу са захтевима пројекта и специјалним функцијама.

Type of BG	Function of normal direction	Packets included (normal direction)	Function of reverse direction	Packets included (reverse direction)
BS	Positioning	-	Positioning	-
RBS	Positioning	-	Positioning	-
HS	Positioning	Packet 79	Positioning	Packet 79, Packet 132
RHS	Positioning	Packet 79, Packet 132	Positioning	Packet 79
ES	Positioning	-	Positioning	-
RES	Positioning	-	Positioning	-
SH	Shunting signal is clear			
	Positioning		Positioning	
	Shunting signal is forbidden or extinguished			
	Positioning	Packet 132, Packet 137 (switchable balise)	Positioning	
	Default telegram			
	Positioning	Packet 132, Packet 137, Packet 254 (switchable balise)	Positioning	
P	Positioning	-	Positioning	-
RE	RBC connection of normal direction			
	RBC connection	Packet 42	Positioning	-
	RBC connection of reverse direction			
	Positioning	-	RBC connection	Packet 42
RE-C	RBC disconnection of normal direction			
	RBC connection	Packet 42	Positioning	-
LTA 0/2	RBC disconnection of reverse direction			
	Positioning	-	RBC connection	Packet 42
	Positioning in ETCS-2, and ETCS-0 to ETCS-2 level transition announcement in normal direction			
	Positioning	Packet 3	Positioning	-
LTO 0/2	Positioning in ETCS-2, and ETCS-0 to ETCS-2 level transition announcement in reverse direction			
	Positioning	-	Positioning	Packet 3
	ETCS-0 to ETCS-2 level transition execution in normal direction			
	Positioning	Packet 79	Positioning	Packet 79
LTO 0/2	ETCS-0 to ETCS-2 level transition execution in reverse direction			
	Positioning	Packet 79	Positioning	Packet 79

LTA 2/0	ETCS-2 to ETCS-0 level transition announcement in normal direction			
	Positioning	Packet 41	Positioning	-
	ETCS-2 to ETCS-0 level transition announcement in reverse direction			
	Positioning	-	Positioning	Packet 41
LTO 2/0	ETCS-2 to ETCS-0 level transition execution in normal direction			
	Positioning	Packet 41	Positioning	-
	ETCS-2 to ETCS-0 level transition execution in reverse direction			
	Positioning	-	Positioning	Packet 41
HO	RBC handover execution in normal direction			
	RBC handover	Packet 131	Positioning	-
RHO	RBC handover execution in reverse direction			
	Positioning	-	RBC handover	Packet 131
GRE	Network register in normal direction			
	Network register	Packet 45	Positioning	-
	Network register in reverse direction			
	Positioning	-	Network register	Packet 45

Табела број 6: Преглед функција базисних телеграма.

5/2.5.3.3.6. ETCS ПОРУКЕ И ТЕЛЕГРАМИ

ETCS порука се шаље ETCS опреми на возу приликом преласка преко бализе, односно бализне групе. Састоји се од једног или више телеграма (1 телеграм на бализи) који се поново искомбинују у одговарајућу ETCS поруку у опреми на возу у следећим случајевима:

- Приликом позиционирања,
- На местима преласка са једног ETCS нивоа на други,
- На местима преузимања са једног RBC на други,
- Приликом регистравања на радио мрежу
- Приликом иницијализације / завршетка комуникацијске сесије
- На другим местима у зависности од услова на прузи

У осталим случајевима, RBC шаље ETCS поруку ETCS опреми на возу.

Сваки телеграм се састоји од индивидуалних ETCS пакета који се комбинују и конфигуришу у зависности од апликације.

Следећи пакети ће обавезно бити укључени у све телеграме у фиксним бализама као минимум:

- Заглавље – заглавље телеграма са информацијама о припадајућој бализној групи (нпр. број бализа у бализној групи, регион или назив бализне групе)
- Крај информације – пакет бр. 255,
- Распоред података у тој бализној групи

Корисничке информације које евробализа преда мора садржати читаве пакете, односно, није дозвољено поделити пакет на две бализе.

Дат је преглед дистрибуције примењених ETCS пакета које шаље пружна ETCS опрема:

Type of signal	Applied packets	Note
Fixed/Switchable data balise	3, 41, 42, 44, 45, 46, 72, 79, 131, 132, 137, 141, 254, 255	Mandatory
Radio Block Centre (RBC)	3, 5, 15, 21, 27, 41, 42, 44, 49, 51, 57, 58, 65, 66, 68, 71, 72, 80, 131, 138, 139, 140	Mandatory
Main signal – optional (possibility of additional transmission of the specified packets via signal data point depending on the required function)	3,41	Entry to/exit from ETCS area or transition between different levels
	65, 66	Temporary speed restriction, i.e. Temporary speed restriction revocation
	68, 72, 79	Transmission of information on track conditions, text messages (e.g. name of station) and geographical position (track kilometre)
	80	Transmission of Mode profile – e.g. for transition to OS mode

Табела број 7: Преглед дистрибуције примењених ETCS пакета које шаље пружна ETCS опрема.

Корисничке информације које евробализа преда мора садржати читаве пакете, односно, није дозвољено поделити пакет на две бализе.

Листа свих ETCS пакета који се примењују у овом пројекту:

Packet No	Packet name	Applied in this project
0	Virtual Balise Cover marker	
2	System Version order	
3	National Values	√
5	Linking	√
12	Movement Authority L1	
13	Staff Responsible distance information from loop	
15	Movement Authority L2/L3	√
16	Repositioning Information	

21	Gradient Profile	√
27	International Static Speed Profile	√
39	Track Condition Change of Traction Power	
40	Track Condition Change of allowed current consumption	
41	Level Transition Order	√
42	Session Management	√
44	Data used by applications outside the ERTMS/ETCS system	√
45	Radio Network registration	√
46	Conditional Level Transition Order	√
49	List of balises for SH Area	√
51	Axle Load Speed Profile	√
52	Permitted Braking Distance Information	
57	Movement Authority Request Parameters	√
58	Position Report Parameters	√
63	List of Balises in SR Authority	
64	Inhibition of revocable TSRs from balises in L2/3	
65	Temporary Speed Restriction	√
66	Temporary Speed Restriction Revocation	√
67	Track Condition Big Metal Masses	
68	Track Condition	√
69	Track Condition Station Platforms	
70	Route Suitability Data	
71	Adhesion Factor	√
72	Packet for sending plain text messages	√

76	Packet for sending fix text messages	
79	Geographical Position Information	√
80	Mode profile	√
88	Level Crossing Information	
90	Track ahead free up to Level 2/3 transition location	
131	RBC transition order	√
132	Danger for shunting information	√
133	Radio in-fill area	
134	EOLM Packet	
135	Stop shunting on desk opening	
136	Infill location reference	
137	Stop if in staff responsible	√
138	Reversing area information	
139	Reversing supervision information	
140	Train running number from RBC	
141	Default gradient for temporary speed restriction	√
143	Session Management with neighbouring Radio Infill Unit	
145	Inhibition of balise group message consistency reaction	
180	LSSMA display toggle order	
181	Generic LS function marker	
254	Default balise, loop or RIU information	√
255	End of Information	√

Табела број 8: Листа свих ETCS пакета који се примењују у овом пројекту.

5/2.5.3.3.7. ПРЕЛАЗАК СА ЈЕДНОГ ETCS НИВОА НА ДРУГИ

Тренутно су све пруге које су повезане са овом пругом на нивоу ETCS-Л0. Након реконструкције ове пруге, предвиђа се саобраћање возова опремљених опремом ETCS Ниво 2 преко ове пруге и суседних пруга. У том случају, потребно је реализовати прелазак са једног на други ниво система ETCS.

5/2.5.3.3.7.1 Прелазак са подручја Нивоа 0/NTC на подручје Нивоа 2

Покривеност GSM-R сигналом мора бити довољна како би се на месту извршења остварио прелазак са једног нивоа на други. Генерално, растојање од границе покривености GSM-R сигналом до границе преласка са једног нивоа на други мора бити дуже од пута који воз пређе за 85с при максималној дозвољеној брзини. Осим тога, потребне су 3 бализне групе.

При уласку воза у зону GSM-R-а, локомотивска ETCS опрема се може регистровати на радио мрежу аутоматски. Након тога, локомотивска ETCS опрема ће читати, један за другим, три бализне групе, RE, LTA и LTO.

Налог за повезивање на RBC са давањем идентификације и телефонског броја, даје се путем бализне групе RE, пре локације границе.

Граница преласка на ниво 2 биће најављена локомотивској ERTMS/ETCS опреми путем бализне групе LTA, или путем RBC-а. Најава преласка са једног нивоа на други локомотивској ERTMS/ETCS опреми састоји се од налога за извршење преласка са једног нивоа на други на даљој локацији која одговара граници. Када је ERTMS/ETCS комуникација отворена, подаци о возу се шаљу RBC-у (који потврђује пријем података) осим ако је локомотивска опрема у режиму рада SL или NC.

Дозвола за кретање за ниво 2 и информације о опису стања колосека треба да буду добијени од RBC-а пре границе преласка са једног нивоа на други. У супротном ће воз бити присилно заустављен (*tripped*) приликом преласка границе, односно, након преласка на ниво 2, кретање није дозвољено без дозволе за кретање.

На граници преласка из једног нивоа у други поставља се бализна група LTO, са налогом за тренутни прелазак из једног нивоа у други, или налогом за условни прелазак из једног нивоа у други. Ако није добијена порука од граничне бализне групе, прелазак из једног нивоа у други ће се ипак извршити када процењени предњи крај воза пређе локацију дату у најави.

Када се локомотивска ERTMS/ETCS опрема пребаци на нови ниво, она ће RBC-у послати извештај о новом нивоу у возу, укључујући и извештај о положају. Машиновођа је одговоран за улазак у подручје нивоа 2 брзином која не премашује ограничења брзине на неопремљеној прузи.

Чим се добије најава о преласку из једног нивоа у други, одређени подаци (углавном дозвола за кретање и подаци о опису стања колосека) ће бити примљени путем медујума за пренос који се користи на том новом нивоу, али се ти подаци неће користити док прелазак из једног нивоа у други не буде извршен.

Бализна група за најаву (LTA) и за команду за извршење преласка (LTO) се не могу уградити унутар истог одсека. Није одговарајуће поставити границу за прелазак са једног нивоа на други у зони успоравања воза.

5/2.5.3.3.7.2 Прелазак са подручја Нивоа 2 на подручје Нивоа 0/NTC

Да би воз могао да уђе у наредно подручје, претходно подручје мора да поседује информације макар о првој деоници/одсеку наредног подручја. Ове информације се могу проследити возу или

- a) као дозвола за кретање и информација о опису стања колосека у оквиру наредног подручја, или
- b) као циљна брзина на локацији границе, односно као граница дозвољеног кретања (LOA).

Две групе бализа су постављене, једна за најаву, друга за извршење преласка. То могу да буду неке бализне групе које су већ уграђене за друге потребе.

Када воз пређе границу преласка из једног нивоа у други својим сигурним минимумом задњег краја (*min safe rear end*), односно, када цео воз напусти подручје нивоа 2, локомотивска опрема водеће локомотиве шаље извештај о положају RBC-у. По пријему овог извештаја о изласку, RBC може да наложи возу да прекине комуникацију (водећа и не-водећа локомотива). Додатно је уграђена и бализна група за команду да се опрема на возу дисконектује од RBC-а.

По уласку у UN режим, све дозволе за кретање и подаци о опису стања колосека се бришу.

5/2.5.3.3.7.3 Прелазак из једног нивоа у други на овој прузи

Возови опремљени само ETCS-L2 опремом на возу, или опремљени и са ETCS-L2 опремом на возу и са традиционалним системом заштите возова (Indusi), ће у нормалним условима, у подручју опремљеном пружним ETCS уређајима, радити под надзором ETCS опреме на возу. На местима конекције са постојећим железничким пругама које нису опремљене пружним ETCS уређајима, промена нивоа ETCS ће се обавити аутоматски или ће је машиновођа остварити преко DMI.

5/2.5.3.3.7.4 Сигналне ознаке за означавање преласка на други ниво

Сигналне ознаке за означавање преласка на други ниво се уграђују на најближем стубу контактне мреже испред границе ETCS-L0/ETCS-L2, са десне стране пруге.

(Напомена: У српском сигналном правилнику не постоје одредбе везане за сигналне ознаке за ETCS. Увођење ових сигналних ознака мора бити координисано са Дирекцијом за железнице и Инфраструктуром железница Србије.)

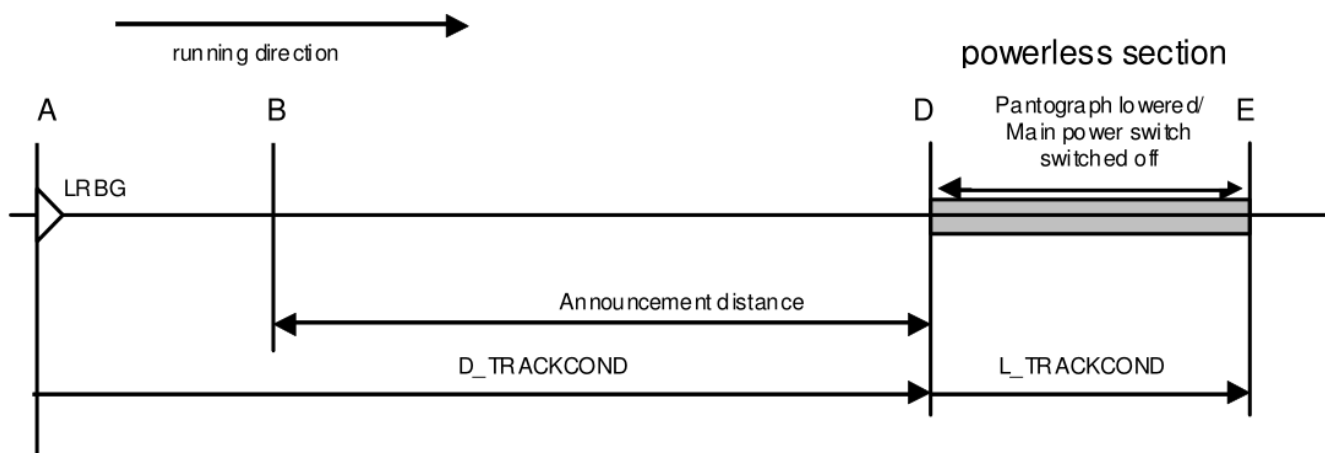
5/2.5.3.3.8. ПРЕЛАЗАК ПРЕКО ДЕОНИЦЕ БЕЗ НАПАЈАЊА

Воз може да прође преко деонице без напајања спуштањем пантографа или искључивањем главног напојног прекидача. Ова процедура се бави најавом и индикацијом машиновођи деонице без напајања, на којој је потребно спустити пантограф или искључити главни напојни прекидач. Информација о деоници без напајања треба да буде прослеђена локомотивској опреми у дозволи за кретање.

Минимално растојање (последњи пренос) између најаве стања колосека „Деоница без напајања“ на којој је потребно спустити пантограф, и почетне локације овог стања колосека, мора бити једнако путу пређеном за 17s при брзини на прузи (пројектовани статички профил брзине - ССП) на подручју прилаза (B-D на слици доле).

Минимално растојање (последњи пренос) између најаве стања колосека „Деоница без напајања“ на којој је потребно искључити главни напојни прекидач, и почетне локације овог стања колосека, мора бити једнако путу пређеном за 11s при брзини на прузи (пројектовани статички профил брзине - ССП) на подручју прилаза (B-D на слици доле).

Да ли ће се спуштање пантографа или искључивање главног напојног прекидача вршити аутоматски или ручно, зависи од интерфејса између ETCS опреме на возу и возила.



Слика број 33: Прелазак деонице без напајања.

A: Последња релевантна бализна група (LRBG) која представља локацију референтне тачке за дата растојања

B: локација последње најаве

D: почетна локација стања колосека „Деоница без напајања“ на којој је потребно спустити пантограф или искључити главни напојни прекидач

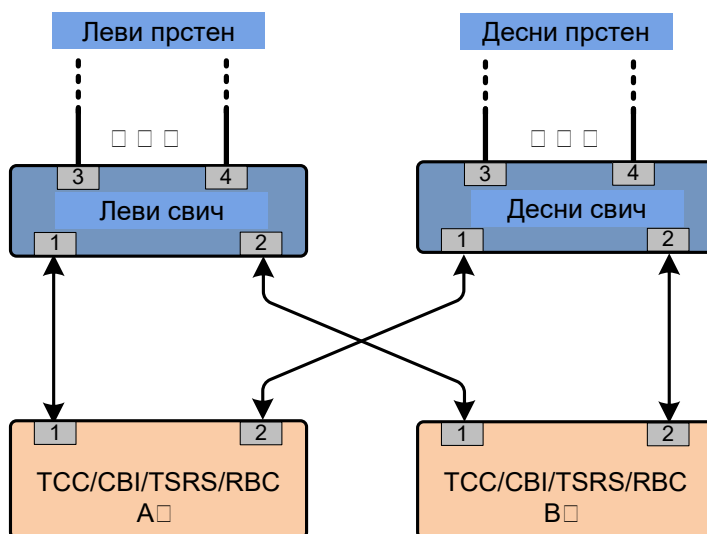
E: крајња локација стања колосека „Деоница без напајања“ на којој је потребно спустити пантограф или искључити главни напојни прекидач.

5/2.5.3.3.9. КОНФИГУРИСАЊЕ СИГУРНОСНЕ СИГНАЛНЕ МРЕЖЕ ЗА ПРЕНОС ПОДАТАКА

5/2.5.3.3.9.1 Функционални захтеви

Сигналним уређајима који приступају виталној сигналној мрежи путем интерфејса са бакарним кабловима припадају CBI, TSRS, RBC. Бакарни каблови којима се повезују опрема и свич морају бити стандардни оклопљени парични Ethernet каблови категорије 6. Дужина кабла не сме прећи 50 метара.

- 1) Сваки уређај А и Б је опремљен интерфејсом за Етернет (интерфејс 1 и интерфејс 2). Интерфејс 1 приступа левом прстену мреже, интерфејс 2 приступа десном прстену мреже. Повезивање је приказано на слици:



Слика број 34: Повезивање слојева опреме

- 2) Витална сигнална мрежа мора да осигура поуздан пренос сигурносних информација између CBI, RBC и TSRS.
- 3) Кашњење преноса информација једног мрежног чвора (свич или репетитор) не сме бити веће од 50 микросекунди. Време самооправка комуникације података у једној мрежи (подмрежи) није веће од 50 милисекунди. Време опоравка података између мрежних података није веће од 500 милисекунди.
- 4) Потребно је успоставити систем управљања мрежом за виталну сигналну мрежу да би се постигао надзор стања конекција мрежне опреме, оперативног стања и параметара перформанси опреме, снимање, јављање аларма, одржавање опреме и друге функције.
- 5) Поуздан пренос сигурносних информација између станица и централних сигналних уређаја (као што су TSRS и RBC) мора бити обезбеђен преко сигурносне сигналне мреже за пренос података, што значи да ће поуздан пренос сигурносних информација између следећих уређаја бити обезбеђен:
 - TSRS и RBC
 - TSRS и TSRS
 - RBC и ECCU (ЦБИ)
 - RBC и RBC
 - ECCU (ЦБИ) и ECCU (ЦБИ)

5/2.5.3.3.9.2 **Захтеви умрежавања**

- 1) Витална сигнална мрежа ће усвојити редундантну Етернет мрежу индустријских Етернет свичева. Прстен мреже треба да буде физички изолован а свичеви треба да буду повезани посебним мономодним оптичким влакном.
- 2) Оптичка влакна коришћена за повезивање станичних свичева у кружним петљама у истом мрежном прстену треба да користе различите путање.
- 3) Дужина оптичког влакна за повезивање између суседних свичева није већа од 70км а треба употребити комуникацијски репетитор када је комуникацијско растојање веће од 70км.
- 4) Витална сигнална мрежа се састоји од два кабла на физички раздвојеним путањама. На свакој од физичких путања усваја се 6 оптичких влакана. Од тих влакана, у оба кабла су по 2 у резерви за виталну сигналну мрежу.
- 5) У складу са различитим типовима комуникацијских сервиса, читава мрежа треба да буде издељена у различите виртуелне локалне мреже (WLAN):
 - Радни WLAN: само за комуникацију сигурносних података између опреме система за сигнализацију;
 - WLAN мрежног управљања: само за комуникацију података за управљање мрежом, не треба да изађе ван надлежности EMC.
- 6) Напојни уређај сигналних уређаја треба да обезбеди два независна извора напајања за свичеве. Напајање треба да задовољи захтеве свичева.

5/2.5.3.3.9.3 **Управљање мрежом**

Потребно је успоставити EMS (Network/Element Management System) ради управљања виталном сигналном мрежом. EMS означава систем за управљање мрежом који управља елементом виталне сигналне мреже. Елемент мреже се може схватити као мрежа на једној прузи у поређењу са читавом мрежом на нивоу државе или управљача инфраструктуре.

Имплементација система за управљање мрежом не сме да утиче на сигурност и рад постојеће виталне сигналне мреже и не сме да уништи оригинални систем.

Систем за управљање мрежом треба да потпомогне да проширивање и унапређење нових мрежних елемената протекне без проблема.

Систем за управљање мрежом треба да обезбеди графички интерфејс.

Капацитет EMS опреме пруге не би требало да буде мање од 150 свичева.

Фајервол или гејткипер и остала опрема за изоловање је потребно да се користи за EMC опрему која приступа виталној сигналној мрежи.

EMS треба да има могућност даљинске надградње софтвера, конфигурацијска апдејтовања, надзор над саобраћајем крајњих уређаја, извештавање о дешавањима, јављање аларма и друге функције.

5/2.5.3.3.10. Пројекат привременог ограничења брзине

Функцију привременог ограничења брзине заједнички извршавају локомотивска ETCS опрема, систем телекоманде, RBC, TSRS и тако даље.

Привремено ограничење брзине ће се спроводити у складу са SUBSET 026 - 3.11.5.

5/2.5.3.3.10.1 Функционисање TSR

Управљачка команда за привремено ограничење брзине се уноси путем командне конзоле диспечера телекоманде у ТК центру и шаље до RBC-а. RBC у складу са примљеном командом шаље телеграм привременог ограничења брзине на локомотивску опрему путем GSM-R мреже. На основу статичких података о прузи, параметара воза, привременог ограничења брзине и дозволе за кретање, локомотивска ETCS опрема израчунава најрестриктивнију криву надгледања брзине у циљу контролисања кретања воза у складу са захтевима ограничења брзине.

Привремено ограничење брзине важи једино за возове опремљене ETCS опремом.

TSR на главним колосецима се поставља према стационожи пруге. Максимална дужина подручја са привременим ограничењем брзине је унутар области управљања конзоле саобраћајног диспечера телекоманде која уједно одговара и TSRS-у. Вредност TSR је целобројни умножак брзине од 5km/h.

TSR на споредним колосецима се поставља према бочним одвајањима. Вредност TSR је целобројни умножак 5km/h и прилагођен условима које диктирају опрема и инсталације.

TSRS опрема се конфигурише у складу са диспечерском конзолом. Будући да се овом деоницом пруге управља диспечерском конзолом за Нови Сад - Суботица, један сервер за привремено ограничење брзине (TSRS) је предвиђен за деоницу Нови Сад - Суботица.

Понашање сервера привременог ограничења брзине при покретању и рестартовању: TSRS локално чува све задате команде за привремено ограничење брзине тако да у току иницијализације при рестартовању може све да их поново учита. Након поновног покретања TSRS-а, ако је комуникација између TSRS-а и RBC-а и суседног TSRS-а нормална, потребно је од одговарајућег RBC-а и суседног TSRS-а придобити статус наредбе за привремено ограничење брзине, и статус наредбе за ограничење брзине треба бити преиспитан и пријављен CTC-у. Након што се TSRS поново покрене, TSRS ће прозвати CTC да затражи налог за потврду почетног подешавања ограничења брзине.

Понашање RBC-а при покретању и рестартовању: Подаци о привременим ограничењима брзине се бришу и чека се иницијализацијска команда од TSRS.

Као централни уређај за управљање процесима у вези привременог ограничења брзине усвојена је архитектура са сервером привременог ограничења брзине (TSRS). Тип сервера је TSRS-TH2 произвођача CRSC из Кине.

5/2.5.3.3.10.2 TSRS-TH2

Сврха и обим

Ова спецификација описује применљиве стандарде, сертификацију, архитектуру система, распоред опреме, функције производа, показатеље учинка, захтеве у погледу окружења, РАМ показатеље, екстерне интерфејсе и карактеристике за TSRS-TH2 сервер за привремено ограничење брзине који се користи на прузи Београд – Суботица – државна граница (Келебија).

Термини

а) Поставити TSR

Постављањем TSR се поставља ограничење брзине на железничкој прузи.

б) Отказати TSR

Отказивањем TSR се поништи (у смислу почисти, обрише, ослободи) TSR који је био у стању „Извршено“.

с) Избрисати TSR

Брисањем TSR се поништи (у смислу почисти, обрише, ослободи) TSR који је био у стању „Неизвршено“.

д) Команда „Постави“

TSR команда чија вредност брзине није 0хff.

е) Команда „Откажи“

TSR команда са вредношћу брзине 0хff, која се користи да се поништи TSR команда „Постави“ која је била успешно извршена.

ф) Команда „Дефинисање“

СТС шаље команду „Дефинисање“ TSRS-у, а TSRS провера валидност командних параметара.

г) Команда „Активирај“

СТС шаље команду „Активирај“ TSRS-у, а TSRS шаље TSR параметре на проверу оним RBC-овима којих се то тиче.

х) Команда „Изврши“

СТС шаље команду „Изврши“ TSRS-у, TSRS шаље TSR на извршење оним RBC-овима којих се то тиче. RBC-и шаљу извршни TSR возу на извршење.

и) Команда „Избриши“

СТС шаље команду „Избриши“ TSRS-у, а TSRS брише одговарајући TSR, ако га није извршио ни један RBC.

ј) Стање „Неактивирано“

Диспечер дефинише TSR команду преко СТС интерфејса и шаље је TSRS-у на проверу. Када се провера прође, стање TSR је „Неактивирано“.

к) Стање „Активирано“

Када TSRS прими команду „Активирај“ и сви RBC-ови којих се то тиче успешно верификују TSR параметре, стање TSR је „Активирано“.

л) Стање „Може се активирати“

TSRS проверава време почетка и краја TSR команде која још увек није активирана. Када се испуне неопходни услови, стање TSR је „Може се активирати“.

- m) Стање „Извршено“
Када TSRS прими TSR команду „Изврши“ и сви RBC-ови којих се то тиче је успешно изврше, стање TSR је „Извршено“.
- n) Стање „Неизвршено“
Генерални термин за стање „Неактивирано“, стање „Активирано“ и стање „Може се активирати“.
- o) Стање „Избрисано“
Када TSRS верификује одговарајућу TSR команду „Избриши“ онда се стање TSR команде „Постави“ која је била у стању „Неизвршено“ мења у „Избрисано“.
- p) Стање „Делимично извршено“
Када се изда TSR команда „Изврши“, у случају да су је само неки али не и сви RBC успешно извршили, или ако је веза између било ког RBC (повезаног са извршеним TSR) и TSRS прекинута, стање TSR је „Делимично извршено“.
- q) Стање „Одложено“
Ако је TSR у стању „Неизвршено“, а текуће време прекорачује време завршетка TSR, стање „Неизвршено“ се мења у „Одложено“.
- r) Команда „Потврда TSR иницијализације“
Команда за давање потврде да је број TSR команди у TSRS и у RBC доследан, да је садржај комплетан и да је статус разуман.
- s) RBC област постављања TSR
Област у којој RBC може да изврши TSR команду.
- t) Главни колосек
Главни колосеци су колосеци на отвореној прузи и главни пролазни колосеци у станицама.
- u) Споредни колосек
Споредни колосеци се односи на све друге колосеке изузев главних колосека.

Преглед

TSRS је централни уређај за управљање TSR у ETCS-L2 систему за контролу воза. TSRS дистрибуира TSR команде релевантним RBC-овима за извршење. TSRS централно управља TSR-овима на основу TSR команди које издају диспечери, са циљем да се осигура сигурност постављања TSR и осигура успешна имплементација операције TSR.

TSRS-TH2 је подесан за ETCS-L2 систем за контролу возу. У оквиру система за контролу воза ETCS-L2, овај производ има способност размене информација путем стандардних интерфејса са екстерним уређајима (CTC, RBC и суседни TSRS).

Процес управљања сигурношћу током развоја TSRS-TH2, DS6-80 платформе и стека сигурносног протокола Подсета-098 који користи TSRS-TH2, испуњава одговарајуће стандарде, а сви су прошли независну процену сигурности (ISA).

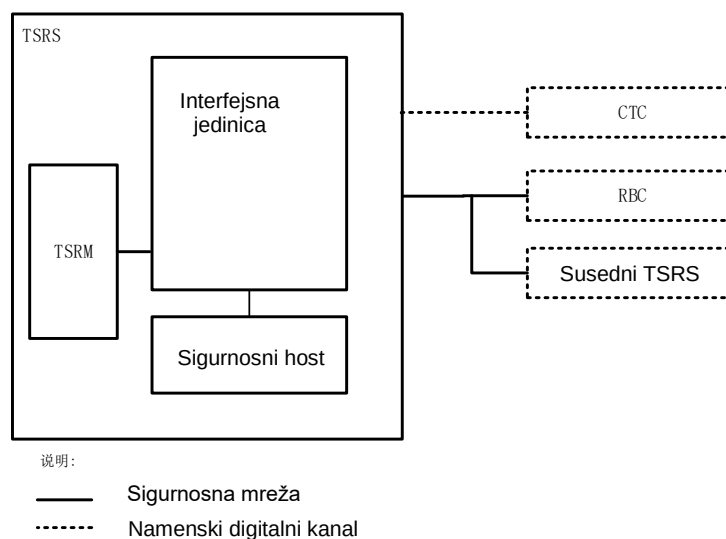
5/2.5.3.3.10.3 Применљиви стандарди

Бр.	Број документа	Наслов документа	Верзија
1.	EN 50121-4:2006	Примене на железници - електромагнетна компатибилност- Део 4: Емисија и имунитет уређаја за сигнализацију и телекомуникације	
2.	EN 50125-3:2003	Примене на железници - Услови околине за опрему - Део 3: Опрема за сигнализацију и телекомуникације	
3.	EN 50126:2017	Примене на железници – Спецификација и демонстрација поузданости, доступности, погодности за одржавање и безбедности (RAMS)	
4.	EN 50128:2011	Примене на железници — Системи за комуникацију, сигнализацију и обраду — Софтвер за управљање железницом и системи заштите	
5.	EN 50129:2018	Примене на железници - Системи за комуникацију, сигнализацију и обраду - Сигурносни електронски системи за сигнализацију	
6.	EN 50159-1:2001	Примене на железници — Системи за телекомуникације, сигнализацију и обраду података – Део 1: Безбедносна комуникација у затвореним системима за пренос	
7.	EN 50159-2:2001	Примене на железници — Системи за телекомуникације, сигнализацију и обраду података – Део 2: Безбедносна комуникација у отвореним системима за пренос	

Табела број 9: Преглед примењених стандарда за TSRS.

5/2.5.3.3.10.4 Архитектура Сервер за привремено ограничење брзине TSRS-TH2

TSRS се састоји од сигурносне host јединице, TSRM и интерфејс јединице.



Слика број 35: Блок шема састава TSRS опреме.

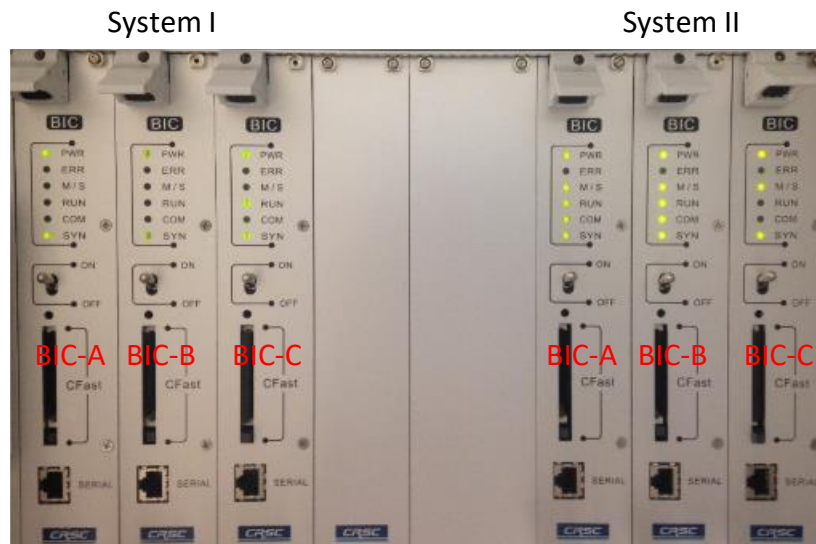
5/2.5.3.3.10.4.1 TSRS сигурносни host

TSRS сигурносни host врши главне логичке и сигурносне контролне функције. Ниво интегритета сигурности је SIL4. Следеће мере су предузете за осигуравање сигурносног рада система:

Користи се оперативни систем у реалном времену VxWorks за реализацију логичке обраде у вези са контролом сигурности воза и за обраду сигурносног подслоја у протоколу сигурносне комуникације.

Као основа је узета сигурносна рачунарска платформа. Сигурност система се гарантује конфигурацијом платформе 2×2002. Структура платформе је следећа:

TSRS сигурносна host јединица је подељена у два система. Сваки систем садржи три матичне плоче - плочу А, плочу В и плочу С. Плоча А и В су опрема за обраду системске сигурносне логике, а излазни подаци те две плоче могу се послати на излаз тек када су идентични. Плоча С је плоча за комуникацију, која врши комуникацију између TSRS и екстерних уређаја. Путем редундантне конфигурације дуалног система је осигурано да се у случају квара једног система, други систем који је био у режиму вруће резерве пребацује да постане главни систем, тако да систем може да функционише без прекида.



Слика број 36: Сигурносни host TSRS.

Усвојен је сигурносни протокол за комуникацију. Покреће се на сигурносном делу сигурносне рачунарске платформе како би се осигурало да су подаци који се шаљу из сигурносног дела сигурни, а након тога ће грешке у вези за пренос идентификовати протокол сигурносне комуникације.

Јасно је дефинисано сигурно стање (пад система). Ако дође до озбиљне грешке, програм одмах прелази у сигурно стање и други задаци нису дозвољени након грешке а пре уласка у сигурно стање.

Подаци се могу послати ван само након завршетка синхронизације система, у циљу избегавања слања порука ван у асинхронном стању, што доводи до пребацивања стања дуалног система, а то резултује недоследношћу између интерног стања и екстерне поруке.

5/2.5.3.3.10.4.2 TSRM

За TSRM се користи уграђени (embedid) индустријски рачунар, а ниво интегритета сигурности је SIL0. Главна намена му је да обезбеди онлајн праћење и аларм за инжењере за одржавање и да обезбеди техничку анализу након пада система. Углавном врши следеће функције (детаљније објашњење приказа је дато у упутству за одржавање):

- Обезбеђује приказ колосечне ситуације у оквиру области у којој TSRS може да постави TSR, приказује статус сваке TSR команде (жута дебела линија означава стање „Извршено“, жута трепћућа трака када стање није познато, ...) и RBC области постављања TSR као и друге информације;

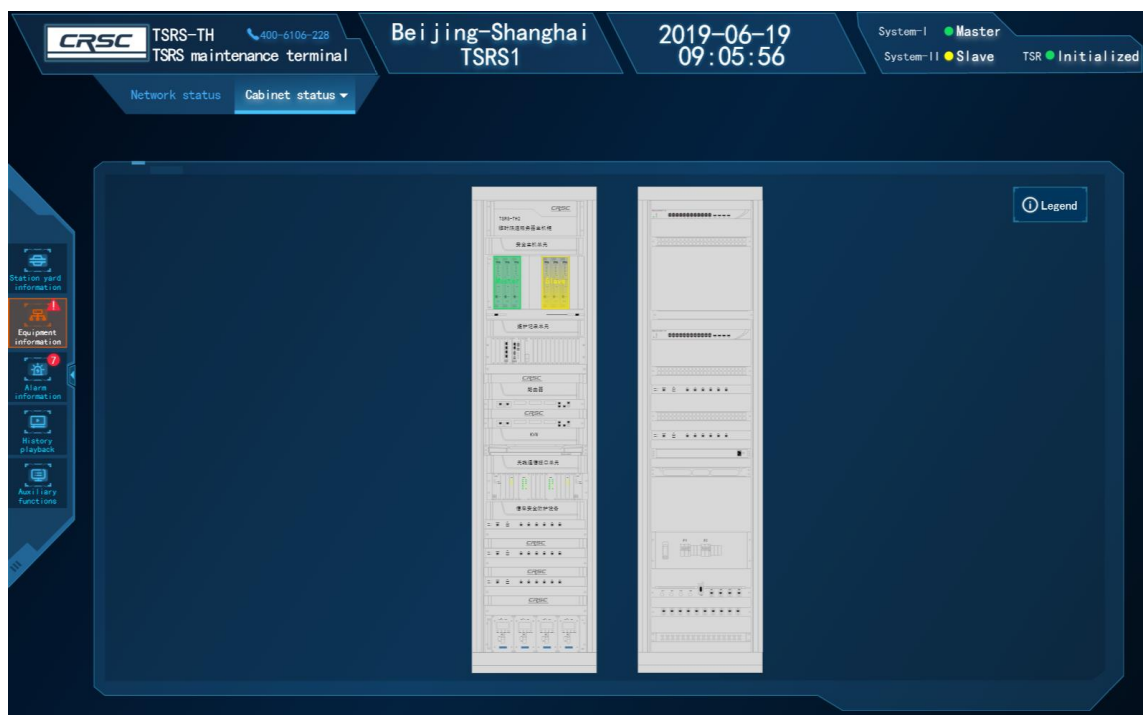


Слика број 37: Приказ екрана са колосечном сликом и статусом TSR.

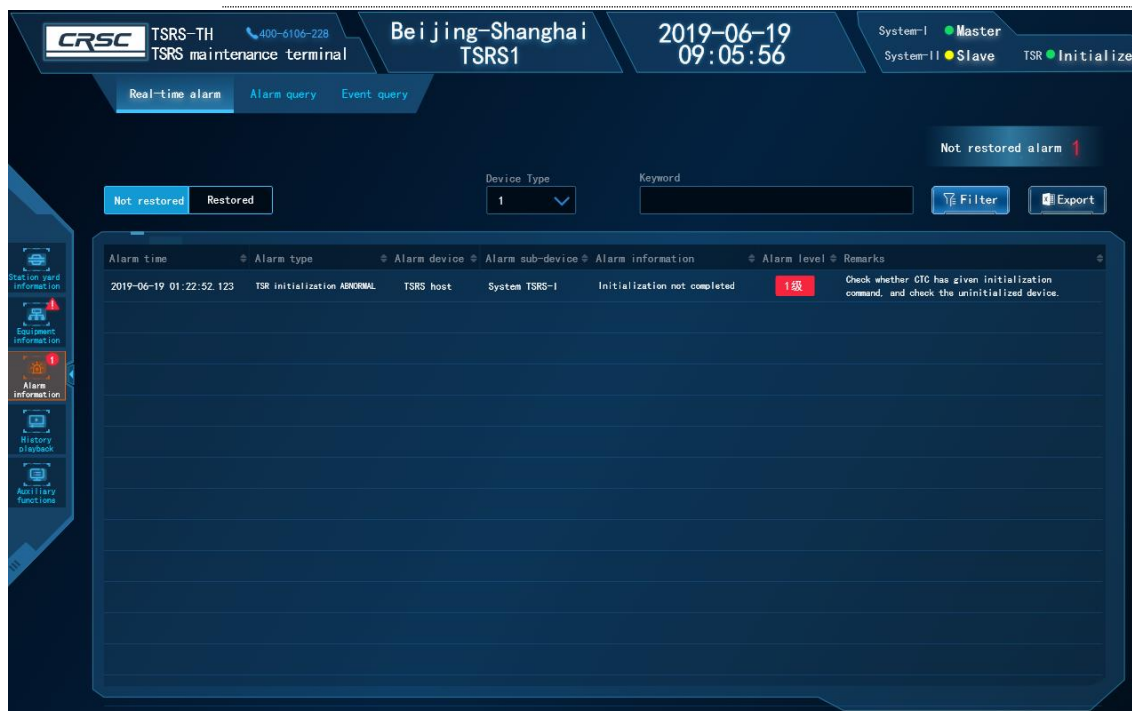
- Приказује радно стање TSRS, стање сваког интерфејса повезаног са TSRS и информације о аларму;



Слика број 38: Приказ екрана са радним статусом мреже.



Слика број 39: Приказ екрана са радним статусом опреме у ормарима.



Слика број 40: Приказ екрана са информацијама о алармима.

- Евидентира рад и стање TSR команде, радно стање TSRS, стање комуникације са релевантним екстерним системима и друге догађаје;
- Има функцију читавање и репродукције евиденције претходног дешавања. Евиденцију претходног дешавања треба чувати најмање 30 дана.

5/2.5.3.3.10.4.3 Јединица интерфејса

Јединица интерфејса TSRS обезбеђује повезивање са другим уређајима. Унутрашњи и спољни интерфејси уређаја TSRS система усвајају режим мрежног повезивања. Комуникација између TSRS и екстерних уређаја, као и између TSRS сигурносног hosta и TSRM се остварује преко два свича, ECW1 и ECW2.

5/2.5.3.3.10.4.4 Распоред опреме

Опрема TSRS је распоређена у главном ормару и ормару интерфејса за комуникацију.

Облик и тежина параметара једног сета ормара за TSRS опрему су приказани у следећој табели.

Бр.	Врста ормара	Димензије (висина × ширина × дубина)	Тежина (kg)
1.	главни ормар	2350mm×600mm×800mm	300
2.	ормар интерфејса за комуникацију	2350mm×600mm×800mm	300

Табела број 10: Параметари једног сета ормара за TSRS опрему.



Слика број 41: Главни TSRS ормар и ормар комуникацијског интерфејса

Главни ормар

Главни ормар TSRS садржи следећу опрему:

- Сигурносни host (главна контролна јединица);
- Вентилатор;
- TSRM (Јединица за евиденцију одржавања);
- Свичеви

- Рутери;
- Напојне јединице и слој интерфејса према напојном уређају

Орман интерфејса за комуникацију

Орман интерфејса за комуникацију TSRS садржи следећу опрему:

- Свичеви сигурносне мреже;
- Оптички разделни рам за интерфејс са сигурносном мрежом;
- Оптички разделни рам за CTC интерфејс.

5/2.5.3.3.10.4.5 Функције производа

Покретање система

Након што се TSRS покрене и ресетује, прво треба да се спроведе интерна самопровера опреме и интегритета саставних јединица. Рад се одмах зауставља уколико се примети квар модула који је одговоран за сигурносну функцију.

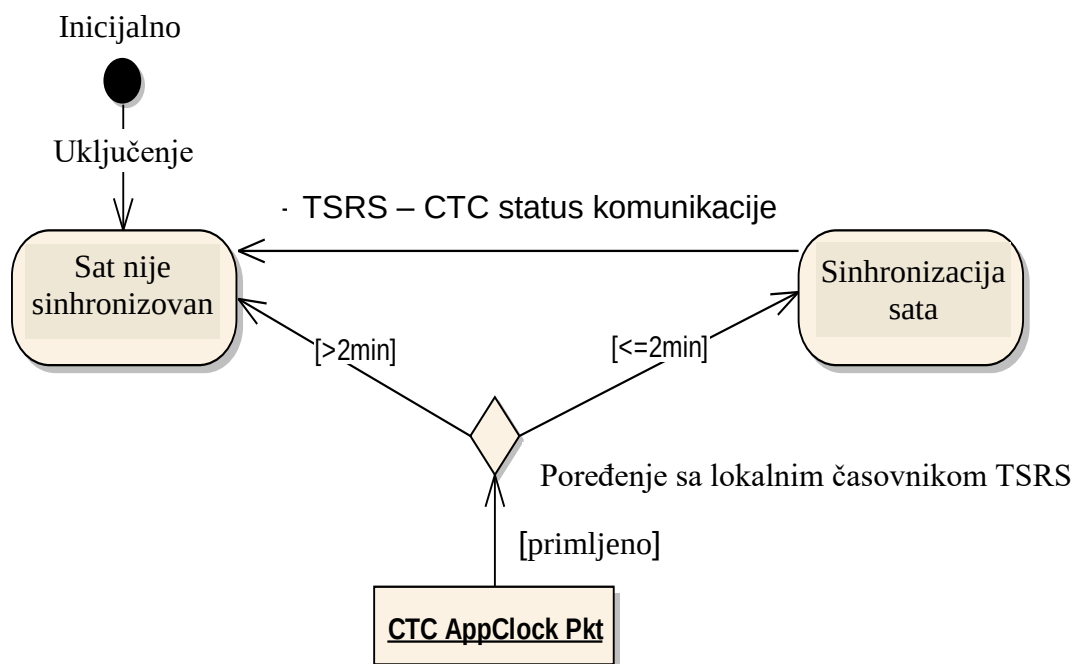
Након што TSRS уређај прође самопроверу, почиње да учитава све локално меморисане податке TSR команде (ако учитавање не успе, то неће утицати на покретање TSRS система), а иницијално је статус команде „Неактивирано“.

Након што TSRS заврши процес читавања меморисаних TSR-ова, почиње да успоставља комуникационе везе са конфигурисаним CTC, RBC и суседним TSRS и пријављује CTC-у садржај и статус свих TSR команди у тренутној TSRS-овој зони постављања TSR.

Синхронизација системског сата

TSRS је заснован на мрежном протоколу времена (NTP), који од CTC система једном у минуту добија текуће информације о NTP сату и коригује локални сат у складу са информацијама NTP сата.

TSRS треба да периодично пријављује статус синхронизације сата CTC-у. Иницијално, сат није синхронизован.



Слика број 42: Дијаграм прелаза стања (аутомат стања) за механизам синхронизације времена.

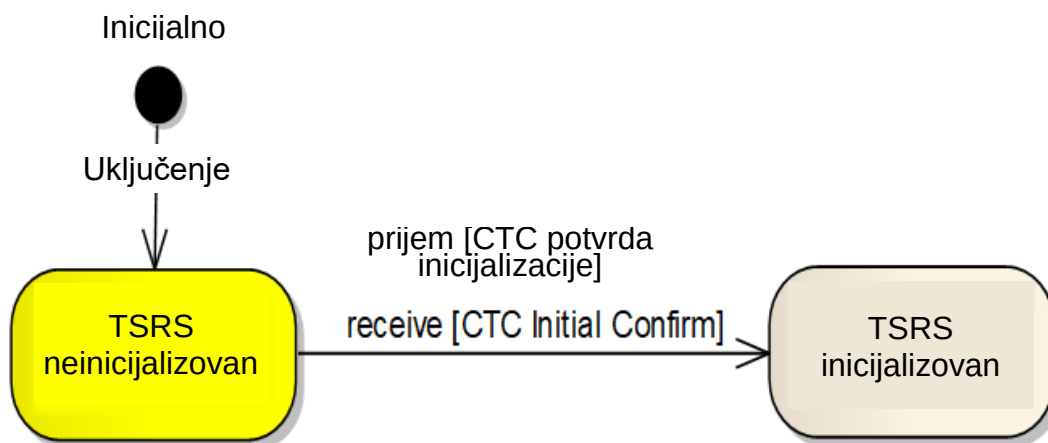
Када TSRS прими пакет са информацијом о сату од CTC, TSRS треба да упореди ту информацију о сату са својим локалним сатом. Ако је разлика већа од 2 минута, онда пријављује CTC-у да сат није синхронизован, у супротном, пријављује синхронизацију сата.

Потврда иницијализације статуса TSR

Када се TSRS и RBC покрену, они су „неиницијализовани“. Након свеобухватног одређивања статуса иницијализације сваког уређаја, TSRS ће пријавити CTC-у статус иницијализације свих TSR.

Утврђивање самоиницијализације TSRS-а

Након што се укључи и покрене, TSRS је у стању „неиницијализован“ и пријављује CTC-у.



Слика број 43: Аутомат стања приликом иницијализације TSRS

Ако је TSRS „неиницијализован“, може да се пребаци на „иницијализовано“ стање само када TSRS прими команду за потврду иницијализације TSR, коју издају сви одговарајући CTC.

Диспечер мора да потврди садржај и статус TSR, један по један, за TSRS-ову тренутну област постављања, пре него што се TSRS-у изда команда за потврду иницијализације TSR.

Утврђивање статуса иницијализације свих TSR

TSRS ће периодично свеобухватно одређивати статус иницијализације самог TSRS и RBC (тренутно у нормалној комуникацијској вези са TSRS) и CTC-у пријавити статус иницијализације свих TSR:

- 1) Ако је било који уређај „неиницијализован“, пријављује CTC-у да иницијализација није завршена;
- 2) Ако су сви уређаји (тренутно у нормалној комуникационој вези са TSRS) „иницијализовани“, пријављује CTC-у да је иницијализација завршена.

Команда потврде иницијализације се може аутоматски издати RBC-у тек када је сам TSRS „иницијализован“.

TSRS детектује доследност TSR-ова које RBC извршава у реалном времену. У случају недоследности, TSRS неће RBC-у издати команду за потврду иницијализације TSR. TSRS издаје RBC-у команду за потврду иницијализације TSR када су TSR потпуно доследни и када је TSRS иницијализован.

5/2.5.3.3.10.4.6 Функција провере TSR параметара

Провера броја пруге

Ако број пруге примљеног TSR не испуњава следеће захтеве, TSRS ће одговорити извору команде (осим ако је то суседни TSRS) да је разлог неуспешне операције погрешан број пруге. Ако команда долази од суседног TSRS, директно се одбацује.

- 1) У случају TSR споредног колосека, проверава се да ли број станице и број пруге одговарају конфигурисаним подацима о споредном колосеку;
- 2) У супротном, проверава се да ли број пруге одговара конфигурисаним подацима о главном колосеку.

Провера TSR брзине

Ако вредност брзине примљеног TSR не испуњава следеће захтеве, TSRS одговара извору команде да је разлог неуспеха погрешна вредност брзине TSR.

- 1) Ако се поставља TSR за споредни колосек, вредност брзине (јединица: 5 km/h) мора да испуни следеће захтеве: минимална дозвољена вредност брзине споредног колосека $\leq$ вредност брзине на споредном колосеку $\leq$ максимална дозвољена брзина споредног колосека. Споредни колосек може конфигурисати брзине и њихов број посебном или општом конфигурацијом. При провери валидности вредности TSR брзине, прво се проверава да ли је споредни колосек специјално конфигурисан, па ако је то случај, проверавају се специјално конфигуриране TSR брзине за споредни колосек. У супротном, биће проверене опште конфигуриране TSR брзине за споредни колосек. При провери валидности TSR брзине за споредни колосек према конфигурисаним TSR брзинама за споредни колосек, ако број конфигуриране TSR брзине није 0, TSR брзина у команди за постављање TSR на споредном колосеку се укључује у конфигуриране TSR брзине. Ако је вредност 0, брзина у команди за постављање TSR на споредном колосеку се не проверава.
- 2) Ако се поставља TSR за главни колосек, брзина TSR (јединица: 5 km/h) мора да испуни следеће захтеве: минимална дозвољена TSR вредност брзине за главни колосек $\leq$ вредност TSR брзине за главни колосек $\leq$ максимална дозвољена вредност TSR брзине за главни колосек. За брзине TSR и њихов број који се може конфигурисати на сваком главном колосеку, ако брзина није 0, вредности ће бити укључене у TSR брзине. Ако је 0, брзина у команди за постављање TSR на главном колосеку се не проверава. Ако број пруге за TSR такође припада постојећим конфигурисаним подацима пруге, а TSR позиција у потпуности или делимично потпада у конфигурисану област провере вредности брзине TSR, такође ће се проверити у складу са конфигурисаним брзинама TSR.

Провера стационаже TSR

Ако почетна тачка примљеног TSR не испуњава следеће захтеве, TSRS ће одговорити CTC-у који је извор команде, да је разлог неуспеха погрешна стационажа почетне тачке TSR.

- 1) Почетна тачка TSR је у опсегу конфигурисаног главног колосека, и ознака за покривање није покривена, и унутар је области у којој тај CTC поставља TSR;
- 2) Почетна тачка TSR није у опсегу конфигурисаног главног колосека, али број пруге тог TSR припада постојећим конфигурисаним подацима о прузи, а ознака покривања почетне тачке тог TSR је у складу са конфигурисаним прихватљивим ознакама типова покривања;
- 3) Почетна тачка TSR није у конфигурисаној области мале стационаже пруге.

Ако крајња тачка примљеног TSR не испуњава следеће захтеве, TSRS ће одговорити CTC-у који је извор команде да је разлог неуспеха погрешна стационажа завршне тачке TSR.

- 1) Крајња тачка TSR је у опсегу конфигурисаног главног колосека, и ознака за покривање није покривена, и унутар је области у којој тај CTC поставља TSR;
- 2) Крајња тачка TSR није у опсегу конфигурисаног главног колосека, али број пруге тог TSR припада постојећим конфигурисаним подацима о прузи, а ознака покривања крајње тачке тог TSR је у складу са конфигурисаним прихватљивим ознакама типова покривања;
- 3) Крајња тачка TSR није у конфигурисаној области мале стационаже пруге.

Ако почетна и крајња тачка примљеног TSR не испуњавају следеће захтеве, TSRS ће одговорити CTC-у који је извор команде да је разлог неуспеха погрешна стационажа почетне и крајње тачке TSR.

- 1) Почетна и крајња тачка TSR су различите;
- 2) Почетна и крајња тачка TSR нису обе на граници конфигурисане области мале стационаже пруге;
- 3) Почетна и крајња тачка TSR нису обе на предњој и задњој граници исте конфигурисане тачке промене пруге;
- 4) Ако број пруге TSR-а припада конфигурисаним постојећим подацима пруге, а конфигурисана је провера тачке пуњења блок одсека, а позиција TSR-а пада у област конфигурисану за проверу блок одсека, биће проверено да ли одговара конфигурисаној тачки блок одсека у подацима о главном колосеку;
- 5) Релативне позиције почетне и крајње тачке TSR су у складу са смером података главног колосека;
- 6) Почетна и крајња тачка TSR падају у конфигурисану забрањену област за постављање TSR.

Ако примљени TSR долази из суседног TSRS, почетна и крајња тачка TSR се проверавају на следећи начин:

Ако почетне и крајње тачке TSR нису у оквиру препознатљивог опсега локалне TSRS конфигурације (ознака километра, ознака дугог ланца, распон вредности километраже, важећа ознака преклапања и ланац који није кратак), а резултат поделе не укључује ниједан RBC под контролом локалног TSRS-а, локални TSRS ће га директно одбацити.

Временска провера TSR плана

Ако планирано време почетка и завршетка примљеног TSR не испуњава следеће захтеве, TSRS ће одговорити извору команде да је операција неуспела јер је планирано време TSR било погрешно.

- 1) Планирано време почетка команде за постављање TSR треба да буде касније од времена издавања садашње команде (претпостављајући да је садашње време T1, а планирано време почетка T2, онда је $T2 > T1$);
- 2) Планирано време завршетка команде за постављање TSR треба да буде касније од планираног времена почетка;
- 3) Планирано време почетка команде за отказивање је фиксно као режим моменталног разрешења, а крајње време је фиксирано као трајно важеће;
- 4) Ако је TSR привремено ограничење брзине на главном колосеку, а број пруге TSR припада конфигурисаној постојећој прузи, а најмање један део TSR области потпада под област

конфигурисане постојеће пруге, планирано почетно време TSR је фиксирано као тренутни почетак а крајње време је фиксирано као трајно важеће.

Провера преклапања између области постављених TSR (само за TSR команду „Постави“)

У тексту који следи се претпоставља да је у TSRS-у А нова TSR команда „Постави“, а да је В постојећа TSR команда „Постави“.

Ако TSR А долази из суседног TSRS, провера преклапања између области постављања TSR ће се извршити само када је TSR В било извршено и када је TSR А команда „Активирај“ или команда „Изврши“.

Када се TSR А команда „Постави“ и TSR В команда „Постави“ просторно преклапају, ако је испуњен било који од следећих услова, TSRS шаље повратну информацију извору команди да је операција неуспела услед „Преклапања области за ограничење брзине“.

- 1) Бројеви диспечерских команди за два TSR су исти;
- 2) TSR В команда „Постави“ је већ извршена;
- 3) Планирано време два TSR се такође преклапа.

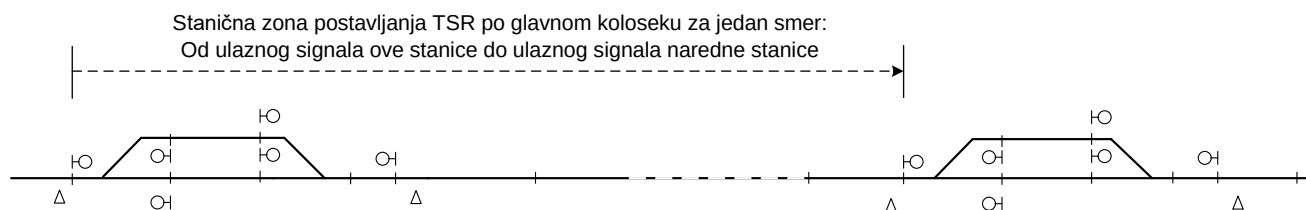
TSRS периодично детектује све команде за постављање TSR које су извршене. Ако постоји просторно поклапање и сам TSRS је „Иницијализован“, TSRS ће престати са радом.

Провера капацитета области за постављање TSR (само за TSR команду „Постави“)

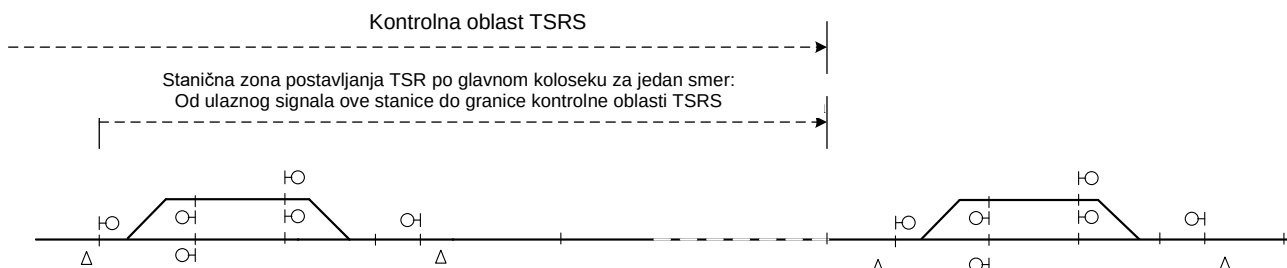
Станичну зону постављања TSR по главном колосеку за један смер“ треба конфигурисати на следећи начин:

- 1) Почетна тачка „станичне зоне постављања TSR по главном колосеку за један смер“ ће бити улазни сигнал (или АПБ сигнал). Међутим, за део пруге до АПБ сигнала, почетна тачка „станичне зоне постављања TSR по главном колосеку за један смер“ ће бити блок сигнал у супротном смеру;
- 2) Када постоји станица (или АПБ) под контролом истог TSRS-а иза станице (или АПБ), крајња тачка „станичне зоне постављања TSR по главном колосеку за један смер“ ће бити улазни сигнал следеће станице;
- 3) Када не постоји станица (или АПБ) под контролом истог TSRS-а иза станице (или АПБ), крајња тачка „станичне зоне постављања TSR по главном колосеку за један смер“ ће бити граница контролне области TSRS-а.

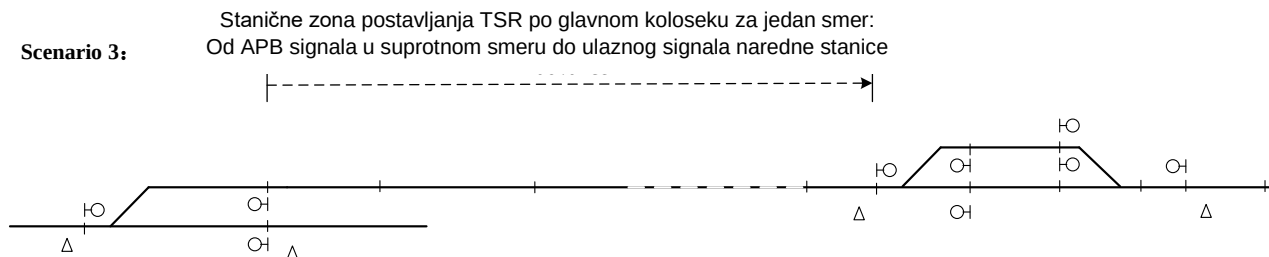
Scenario 1:



Scenario 2:



Scenario 3:



Слика број 44: Конфигурисање „Станичне зоне постављања TSR по главном колосеку за један смер“.

Када се TSR команда „Постави“ на главном колосеку изврши, ако се област TSR преклапа са „станичном зоном постављања TSR по главном колосеку за један смер“, сматра се да постоји један TSR у „станичној зони постављања TSR по главном колосеку за један смер“.

Највише 5 TSR по главном колосеку се може поставити истовремено у „станичној зони постављања TSR по главном колосеку за један смер“. TSR за споредни колосек се може истовремено поставити на споредном колосеку (не заузимајући капацитет за TSR по главном колосеку). Ако нова TSR команда „Постави“ изазове проблем да се прекорачује наведени лимит било које „станичне зоне постављања TSR по главном колосеку за један смер“, TSRS треба да повратно јави извору команде да операција није успела услед „Прекорачења TSR капацитета станице“.

Функција постављања TSR

Постављање TSR је подељено у три корака: Дефинисање, Активирање и Извршење

TSRS прима TSR команду „Дефинисање“ коју шаље CTC, и спроводи проверу. Ако провера прође, TSR се чува на листи за извршење а порука о успешној провери се шаље назад CTC-у. У супротном, CTC-у се шаље разлог неуспеха операције.

Када CTC пошаље TSRS-у TSR команду „Дефинисање“, ако је комуникациона веза између суседног TSRS повезаног са TSR и локалног TSRS прекинута, разлог неуспеха који се шаље CTC-у је да је „Комуникација са суседним TSRS прекинута“.

Тридесет (30) минута пре планираног времена извршења, TSRS упозорава диспечера да активира TSR који треба да буде извршен. Упозорење се може понављати у интервалима од 10 минута док се не изврши активирање или док планирано крајње време TSR не истекне.

TSRS разликује релевантни RBC у складу са информацијама о TSR параметрима и дели их и конвертује у TSR инструкције за контролу воза које одговарајућа опрема идентификује у складу са облашћу постављања и захтевима протокола интерфејса релевантног RBC-а.

Када CTC пошаље TSRS-у TSR команду „Активирај“ или TSR команду „Изврши“, ако ту команду није издао оригинални извор TSR-а (а број опреме диспечерске станице јесте у оквиру опсега конфигурације TSRS-а), TSRS ће повратно одговорити извору команде да је разлог неуспеха операције да је „Операција забрањена пошто није странка која је оригинално дефинисала предлог“.

Када CTC изда TSRS-у TSR команду „Активирај“, ако је TSR било извршено, TSRS треба да повратно јави извору команде да је операције неуспела услед „Недозвољена активација у процесу извршења“.

Када се TSRS-у изда TSR команда „Активирај“, ако је комуникациона веза између било ког RBC у вези са TSR (или суседног TSRS) и локалног TSRS прекинута, локални TSRS неће прихватити команду и повратно јавља извору команде да је операција неуспела јер је „Комуникација са одређеним уређајем прекинута“.

TSRS саставља резултате активације од RBC-а како би утврдио стање TSR. Уколико било који уређај не успе да активира или не успе да повратно пошаље резултате активације пре истека времена, TSRS повратно CTC-у шаље поруку о неуспелој активацији TSR. Диспечер може да изабере да ли да избрише или да поново покуша активацију у зависности од разлога због којег активација није успела. Ако су сви уређаји активирани, TSRS повратно јавља CTC-у да је TSR активан.

TSRS дели и трансформише TSR команду и дистрибуира их релевантним RBC-овима на извршење.

Када CTC изда TSRS-у TSR команду „Изврши“, ако TSR није у стању „Активирано“ или је већ у стању „Извршено“, TSRS треба да повратно јави CTC-у да команда није успела јер је „Директно извршење забрањено без активације“. Ако је TSR било извршено, тренутни статус TSR се шаље CTC-у.

TSRS саставља резултате извршења од RBC-а како би утврдио стање TSR. Ако било који уређај не успе да изврши или не успе да повратно пошаље резултат извршења пре истека времена, TSRS повратно CTC-у шаље поруку да TSR није успео. Диспечер може да изабере да ли да откаже или да поново покуша извршење у зависности од разлога због којег извршење није успело. Ако сви уређаји изврше, TSRS повратно јавља CTC-у да је TSR успео.

TSRS ће прихватити само инструкције за активацију које су издате за неизвршене TSR.

TSRS ће прихватити само инструкције за извршење TSR чији статус је „Активирано“ или „Може се активирати“.

TSRS ће чувати информације о параметрима за извршиве TSR.

Функција отказивања TSR

Отказивање TSR је исто као постављање TSR.

TSRS прима команду „Дефиниши“ за TSR команду „Откажи“ коју шаље CTC и спроводи проверу. Ако провера прође, TSR команда „Откажи“ се чува на листи за извршење, а порука о

успешној провери се шаље назад до CTC-а. У супротном, CTC-у се шаље разлог неуспеха операције.

Када CTC изда TSRS-у команду „Откажи“, ако у TSRS-у не постоји одговарајућа TSR команда „Постави“, TSRS повратно јави извору команде да је разлог неуспеха операције да „Одговарајућа команда за постављање TSR још увек није нађена“.

Када CTC изда TSRS-у команду „Активирај“ или „Изврши“ за TSR команду „Откажи“, ако команду није дефинисао и ако је није издао оригинални TSR извор (а бр. опреме диспечерске станице је у оквиру опсега за конфигурацију TSRS), TSRS шаље поруку назад до извора команде да је разлог неуспеха операције „Операција забрањена пошто није странка која је оригинално дефинисала предлог“

TSRS прима команду „Активирај“ или „Изврши“ за TSR команду „Откажи“ коју издаје CTC и шаље команду „Активирај“ или „Изврши“ за TSR команду „Откажи“ релевантним RBC-овима након што провера успе.

Када се TSRS-у изда TSR команда „Активирај“, ако је комуникациона веза између било ког RBC-а повезаног са TSR (или суседног TSRS) и локалног TSRS прекинута, локални TSRS неће прихватити операцију и повратно јавља извору команде да је операција неуспела јер је „Комуникација са одређеним уређајем прекинута“.

Када се TSRS-у изда TSR команда „Активирај“ за TSR команду „Откажи“, ако је одговарајући TSR „Неизвршен“, TSRS треба да повратно јави извору команде да је операција неуспела јер је „Отказивање забрањено ако TSR још увек није извршен“.

TSRS саставља резултате активације од RBC-а како би утврдио стање TSR. Уколико било који уређај не успе активацију или не успе да повратно пошаље резултате активације пре истека времена, TSRS повратно CTC-у шаље поруку о неуспелој активацији отказивања TSR. Диспечер може да изабере или да поново покуша отказивање или да се обрати особљу за одржавање уређаја у зависности од разлог зашто је активација неуспела. Ако су сви уређаји извршили активацију, повратно јавља CTC-у да је отказивање активирано.

TSRS прима команду „Изврши“ за команду „Откажи“ коју издаје CTC и дистрибуира команду „Изврши“ за команду „Откажи“ релевантним RBC-овима након што прође проверу.

Када се TSRS-у изда TSR команда „Изврши“ за TSR команду „Откажи“, ако је одговарајући TSR „Неизвршен“, TSRS треба да повратно јави извору команде да је операција неуспела зато што „Није извршена и не може се отказати“ или „Директно извршење није дозвољено ако није успешно извршена активација“.

Када CTC изда TSRS-у TSR команду „Изврши“, ако TSR није у стању „Активирано“ или је већ „Извршено“, TSRS треба да повратно јави CTC-у да операција није успела јер „Директно извршење није дозвољено ако није извршена активација“. Ако је TSR био извршен, тренутни статус TSR се шаље CTC-у.

TSRS саставља резултате извршења од RBC-а како би утврдио стање TSR. Ако било који уређај не успе да изврши или не успе да повратно пошаље резултат извршења пре истека времена, TSRS повратно шаље CTC-у поруку о неуспелом отказивању TSR. Диспечер може да изабере да ли да поново покуша отказивање или да се обрати особљу за одржавање уређаја у зависности од разлога зашто извршење није успело. Ако су сви уређаји активирани, TSRS јавља CTC-у да је TSR отказано.

За TSR команду „Откажи“ коју ниједан RBC или суседни TSRS нису извршили, диспечер може да TSRS-у изда команду „Избриши“ како би је директно избрисао.

TSRS ће прихватити само команду „Дефиниши“ за команду „Откажи“ за ону TSR команду „Постави“ која већ постоји у TSRS.

TSRS ће прихватити само команде „Активирај“ или „Изврши“ за команду „Откажи“ за ону TSR команду „Постави“ која је веч извршена.

TSRS ће избрисати сачуване информације о параметру за TSR који је отказан.

5/2.5.3.3.10.4.7 Функција брисања TSR

TSRS дозвољава само брисање TSR који су неизвршени.

Када CTC изда TSR команду „Избриши“, ако је комуникацијска веза између суседног TSRS повезаног са TSR и локалног TSRS прекинута, разлог неуспеха који TSRS шаље CTC-у је да је „Комуникација са суседним TSRS прекинута“.

Када CTC или суседни TSRS изда TSR команду „Избриши“, ако је TSR „Извршен“ или ако је извршење у току, TSRS шаље поруку извору команде да је разлог неуспеха команде „Брисање забрањено у процесу извршења“.

Када CTC изда TSRS-у TSR команду „Избриши“, ако команду не изда оригинални извор TSR (а број опреме диспечерске станице је у оквиру опсега за конфигурацију TSRS), TSRS шаље поруку назад извору команде да је разлог неуспеле операције „Операција забрањена пошто није странка која је оригинално дефинисала предлог“.

Када се комуникацијска конекција између TSRS и суседног TSRS прекине, ако у овом TSRS постоји TSR повезан са суседним TSRS, локални TSRS ће одбити да прихвати команду да избрише тај TSR.

TSRS ће обрисати меморисане информације о параметрима за TSR који је обрисан.

5/2.5.3.3.10.4.8 Меморисање TSR

Ако ниједан TSR у TSRS-у не захтева да почне процес меморисања у року од 50 секунди, процес меморисања TSR се покреће.

Кад год се покрене процес меморисања TSR, TSRS преко постојећих записа записује све тренутне TSR једночасовно.

5/2.5.3.3.10.4.9 Функција одржавања

TSRS узима локално време и датум (синхронизовано када је нормално повезано са CTC) као време евидентирања у системској евиденцији.

TSRS ће обезбедити графички интерфејс колосечне ситуације за динамички приказ позиције и статуса свих TSR команди у области постављања TSRS-а, статуса блок одсека главног колосека и смера кретања на деоници.

TSRS треба да има могућност да сакрије приказ конфигурисане стационаже и RBC-ову област постављања TSR сваког блок одсека.

TSRS обезбеђује функцију приказа статуса сваког интерфејса повезаног са TSRS, радног статуса TSRS и информација о аларму.

TSRS ће моћи да евидентира догађаје као што су рад и статус TSR команде, радни статус система и процес комуникације са повезаним екстерним системима.

TSRS треба да има функцију читања евиденције из претходног периода, а евиденцију претходног периода треба чувати најмање 30 дана.

5/2.5.3.3.10.5 Техничке карактеристике учинка, радног окружења и RAM-а

5/2.5.3.3.10.5.1 Показатељи учинка

Конфигурација TSRS опреме треба да у потпуности узме у обзир факторе као што су дужина пруге, број приступне опреме и утицај имплементације пројекта на суседне пуге. Перформансе контроле сваког TSRS морају истовремено да задовољи следеће захтеве:

У принципу, један TSRS одговара једној диспечерској конзоли, а максимално до 3 диспечерске конзоле;

Сваки TSRS може да се повеже са до 8 RBC;

- 1) Сваки TSRS може да се повеже са до 8 суседних TSRS.
- 2) Сваки TSRS може да управља са до 300 TSR команди истовремено (међу њима, може бити до 200 команди за постављање TSR).

5/2.5.3.3.10.5.2 Показатељи окружења

Електромагнетна компатибилност и громобранска заштита

ЕМК и громобранска заштита мора испуњавати захтеве стандарда EN 50121.

TSRS предузима мере ЕМК и громобранске заштите на улазу напајања и улазу и излазу кабла за пренос података.

Отпор уземљења TSRS-а не сме бити већи од 1Ω.

Отпор изолације TSRS опреме не сме бити мањи од 25 MΩ.

Пробојни напон изолације TSRS опреме не сме бити мањи од 1000V AC (улазни напон је 220V).

Захтеви у погледу радног окружења

Главни захтеви за окружење TSRS опреме морају бити у складу са релевантним одредбама EN 50125-3 за опрему на затвореном, укључујући:

- 1) Температура ваздуха у окружењу TSRS опреме мора бити 10 ~ 35° C. Препоручена дугорочна температура стабилног рада је 18 °C ~ 28° C;
- 2) Релативна влажност у окружењу TSRS опреме мора бити 10% ~ 80%. Није дозвољена кондензација;
- 3) Атмосферски притисак у окружењу TSRS опреме мора бити 70 kPa ~ 106 kPa (што је једнако висини од 0 ~ 3000 m);
- 4) Не сме бити корозивног нити експлозивног гаса нити проводне прашине у окружењу TSRS опреме.

5/2.5.3.3.10.5.3 RAMS показатељи

Процес пројектовање и реализације TSRS-а треба да испуни релевантне захтеве стандарда EN 50126:2017, EN 50128:2011, EN 50129:2018.

Пројекат за комуникацијску безбедност TSRS-а мора испунити повезане захтеве стандарда EN 50159-1:2001 и EN 50159-2:2001.

Просечно време између два квара (MTBF) TSRS-а је веће од 105 сати.

TSRS платформа обезбеђује редундантну структуру, тако да квар једне јединице опреме неће утицати на рад система.

Доступност TSRS-а је већа од 99,999%.

Ниво интегритета сигурности TSRS-а је SIL4.

5/2.5.3.3.11. ЗАХТЕВИ ЗА ИНТЕРФЕЈСЕ

5/2.5.3.3.11.1 Интерфејс за напајање

Напајање TSRS је I класе.

TSRS се напаја из уређаја непрекидног напајања.

TSRS се напаја независним редундантним колом напајања.

Главни ормар захтева два независна непрекидна напајања са стабилним напоном AC 220V. Напонски опсег је AC210V~AC230C.

Ормар интерфејса за комуникацију захтева 2 независна непрекинута напајања са стабилним AC 220V напоном (AC220 улаз 1, AC220 улаз 2). Напонски опсег је AC210V~AC230V.

Оријентациони захтеви за напајање TSRS су приказани у табели, а резервисани капацитет треба пажљиво размотрити.

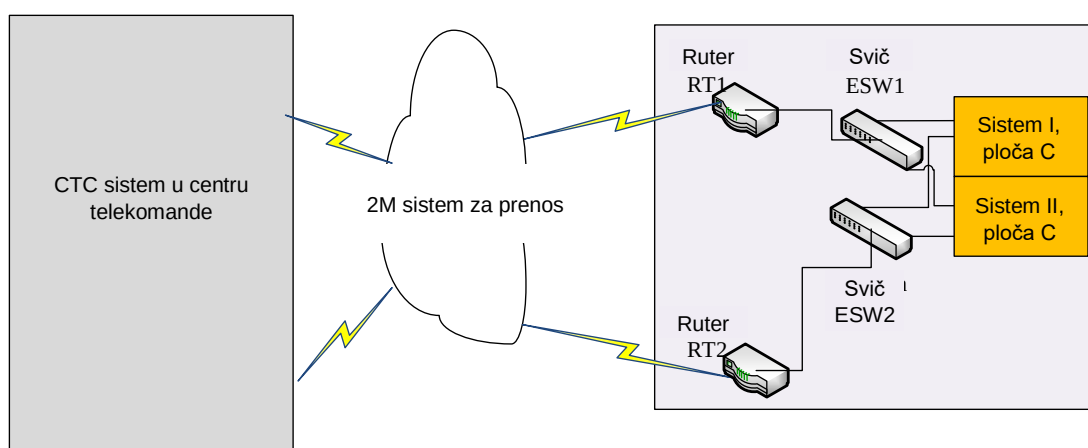
Захтеви у погледу напајања

Врста ормара	Напајања	Референтна вредност струје (A)
главни ормар	AC220 улаз 1	3.5
	AC220 улаз 2	3.5
ормар интерфејса за комуникацију	AC220 улаз 1 (за свич за виталну сигналну мрежу)	1
	AC220 улаз 2 (за свич за виталну сигналну мрежу)	1

Табела број 11: Захтеви у погледу напајања TSRS ормара.

5/2.5.3.3.11.2 TSRS-CTC интерфејс

TSRS и CTC су повезани преко редундантних наменских дигиталних канала са протоком 2М и више.



Слика број 45: Режим повезивања TSRS-CTC интерфејса.

TCP протокол се користи на слоју за пренос података TSRS-CTC интерфејса. Сигурносни протокол за комуникацију из Подсета 098 се користи у слоју сигурности. TSRS је сервер.

Главни систем TSRS успоставља безбедне везе са екстерним уређајем и размењује апликативне податке са њима. Након што систем који је у приправности успостави TCP везу са екстерним

системом, транспарентно прослеђује податке које главни систем шаље екстерном систему и транспарентно прослеђује податке примљене из екстерног система локалном главном систему.

Сви интерактивни подаци TSRS-CTC интерфејса се преносе у big-endian byte редоследу.

TSRS провера валидност садржаја поруке из CTC и може да користи поруку ако и само ако је садржај поруке валидан.

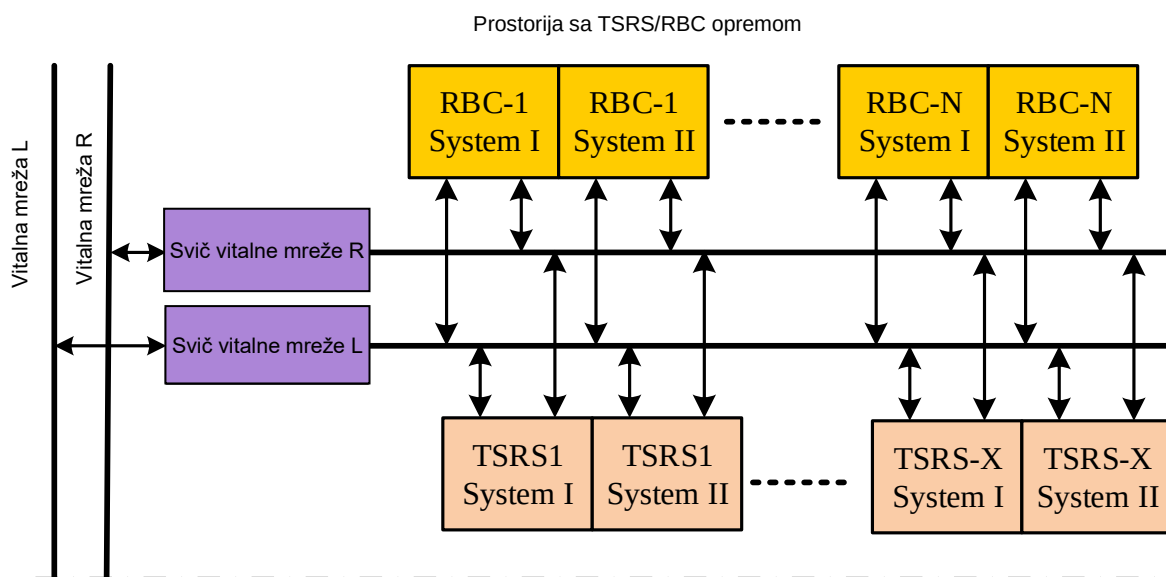
Апликативне поруке које TSRS прими од CTC обухватају TSR команду „Дефинисање“, TSR команду „Активирај“, TSR команду „Изврши“, TSR команду „Избриши“, захтев за освежавање TSR статуса, поруку CTC сата и команду за потврду статуса иницијализације TSR.

TSRS периодично шаље CTC-у информације о радном статусу и информације о статистици команди TSRS и шаље CTC-у статус TSR, потврду о грешкама TSR и потврду о грешкама иницијализације у складу са CTC командом и статусом TSR.

У сваком циклусу комуникације, број порука о статусу TSR који TSRS пошаље CTC-у је максимално 12, а максимални број других порука је 1.

5/2.5.3.3.11.3 TSRS-RBC интерфејс

TSRS и RBC су повезани преко виталне сигналне мреже.



Слика број 46: Режим повезивања TSRS-RBC интерфејса-

TCP протокол се користи у слоју за пренос података TSRS-RBC интерфејса, сигурносни протокол за комуникацију Подсета 098 се користи у слоју сигурности, а TSRS је сервер.

Главни систем TSRS успоставља безбедне везе са екстерним уређајем и размењује апликативне податке са њима. Након што систем који је у приправности успостави TCP везу са екстерним системом, транспарентно прослеђује податке које главни систем шаље екстерном систему и транспарентно прослеђује податке примљене из екстерног система локалном главном систему.

Сви интерактивни подаци TSRS-RBC интерфејса се преносе у big-endian byte редоследу.

TSRS проверава валидност садржаја поруке из RBC и може да користи поруку ако и само ако је садржај поруке валидан.

TSRS периодично шаље RBC-у поруке са сигналом да је у животу и шаље RBC-у захтев за освежавање TSR, команду за активацију TSR, команду за извршење TSR и команду за потврду иницијализације статуса TSR на пружи у зависности од услова.

TSRS од RBC прима аперидичне поруке као што су статус TSR и потврда о грешци TSR, и периодичне поруке као што су поруке о детекцији статуса RBC.

У сваком циклусу комуникације, број командних порука за активацију или извршење TSR које TSRS шаље RBC-у је максимално 6, а број других порука је максимално 1.

5/2.5.3.3.11.4 TSRS-TSRS интерфејс

TSRS и TSRS су повезани преко виталне сигналне мреже.

TCP протокол се користи у слоју за пренос података TSRS-TSRS интерфејса, протокол сигурносне комуникације Подсета 098 се користи у безбедносном слоју.

Сви интерактивни подаци у интерфејсу између TSRS-ова се преносе у big-endian byte редоследу. TSRS проверава валидност садржаја поруке из другог TSRS и може да користи поруку ако и само ако је садржај поруке валидан.

Локални главни систем је одговоран за успостављање сигурносне везе са екстерним уређајима и интерактивним апликативним подацима. Локални standby систем је одговоран за успостављање TCP везе са екстерним системом, транспарентно прослеђивање података које главни систем шаље екстерном систему и транспарентно прослеђивање података примљених из екстерног система у локални главни систем.

Два TSRS шаљу извештаје о детекцији о статусу између TSRS један другом, периодично, укључујући информације о иницијализацији и број TSR које сваки од два TSRS контролише. Друге апликативне поруке покрећу одговарајући услови, укључујући командну поруку за одзив на захтев, потврду о свеобухватном успеху TSR и потврду о грешци TSR, који се користе за издавање и освежавање TSR преко границе између TSRS-ова.

У сваком циклусу комуникације, TSRS може послати максимално 12 одговора на TSR захтев (може се конфигурирати) или потврда о свеобухватном успеху или порука о пријему грешке суседном TSRS-у. Максимални број других порука је 1.

5/2.5.3.3.12. КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРОИЗВОДА

TSRS-TH2 је у широкој употреби на кинеском тржишту и интероперабилан је са опремом коју достављају други произвођачи. TSRS-TH2 опрема је добро прихваћена од стране купаца због њеног безбедног и стабилног рада.

5/2.5.3.3.12.1 Способност давања комплетног решења

За сложене железничке чворове, CRSC има могућност давања комплетног решења. Сложени железнички чворови се обично суочавају са следећим изазовима: превелики обим станица, посебне околности/услови, пројекат се фазно пушта у рад итд.

5/2.5.3.3.12.2 Независно развијена сигурносна платформа (витална платформа)

DS6-80 сигурносна платформа за пружне сигналне уређаје се користи за TSRS-TH2. Ова платформа је доказана у железничким применама. Ову платформу карактерише висок учинак, скалабилност и широк опсег примене. Коришћењем савршеног упоређивања и провере вишеструких информација, може идентификовати неисправне режиме, тако да систем постиже већи сигурносни учинак. Редундантност се обезбеђује на нивоу опреме, нивоу комуникације и на нивоу података, што осигурава стабилни рад опреме, тако да је поузданост система висока.

Усвојен је индустријски embedid дизајн што са једне стране омогућава рад опреме у оштрим радним условима, а са друге стране смањује потрошњу електричне енергије. На тај начин прилагодљивост окружењу је висока и ова опрема је еколошка и штеди енергију. Неколико врста плоча се користе у дизајну те је потребно неколико резервних делова тако да је олакшано одржавање система.

Учинак система сигурносне платформе:

Апликативни циклус	Минимално 50ms, максимално 500 ms, са кораком повећања од 50 ms Напомена: за TSRS-TH2, циклус је фиксиран на 500мс
Капацитет упоређивања између процесора у једном систему	Више од 256kB по апликативном циклусу
Могућност двосмерне размене података између система	Не мање од 256 kB по апликативном циклусу
Број спољних Ethernet портова повезаних на један систем	Седам (7) 10/100/1000М адаптивних мрежних портова
Максимално једносмерно саобраћајно оптерећење једног мрежног порта	64 kB /50 ms
Максимално једносмерно саобраћајно оптерећење једног система	64 kB /50 ms
Максимално једносмерно оптерећење саобраћаја за један комуникацијски задатак	5 kB /50 ms
Максималан број утичница повезаних на један мрежни порт	120
Максималан број утичница повезаних на један систем	400
Потрошња енергије сигурносне платформе	Мање од 200W (дуални системи)

Табела број 12: Преглед карактеристика сигурносне платформе.

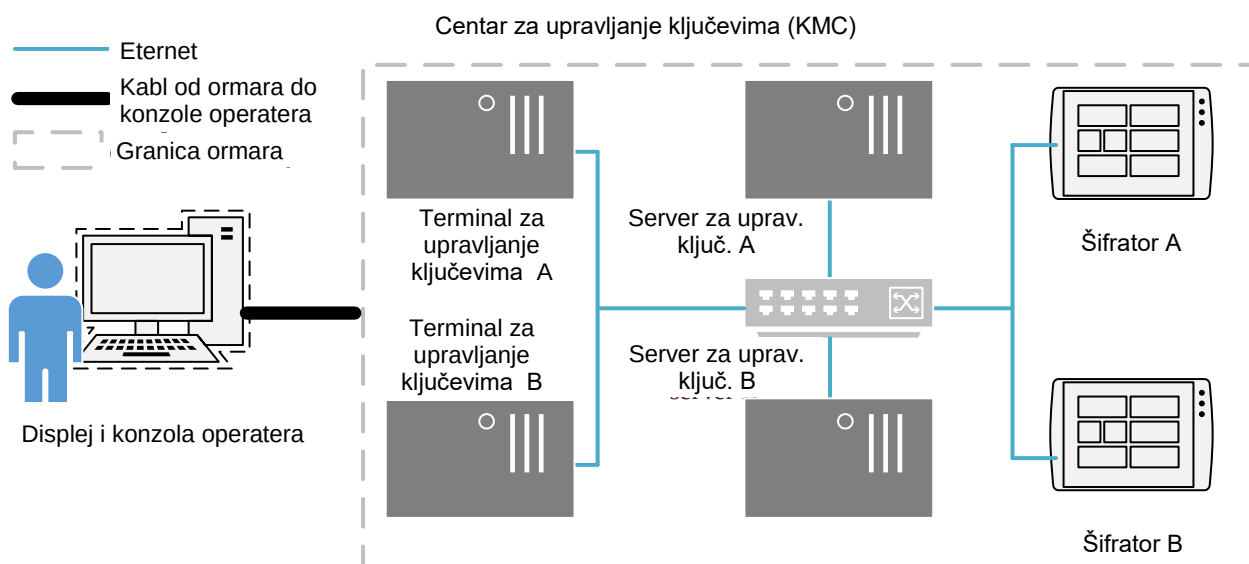
5/2.5.3.3.13. ЦЕНТАР ЗА УПРАВЉАЊЕ КЉУЧЕВИМА

5/2.5.3.3.13.1 Састав опреме

Опрема центра за управљање кључевима се састоји од комерцијалног генеричког сервера, комерцијалног оперативног система и Ethernet-а. Сервери, свичеви и друга опрема коју производе специјализовани произвођачи се користи за постизање функција логичке обраде и комуникације, могу да обезбеде одличну рачунарску снагу, а испуњавање потреба клијента чини лаким путем ажурирања софтвера.

Усваја се редундантна структура за опрему. База података сервера за управљање кључевима је у мастер-standby режиму. Када је главни систем неисправан, може се извршити мануелно пребацивање на standby систем.

Терминали за управљање кључевима, сервери за управљање кључевима, машине за шифровање и Ethernet свичеви се уграђују у ормар. Радни сто је постављен ван ормара.



Слика број 47: Блок шема центра за управљање кључевима.

Терминал за управљање кључевима

Као хардверска платформа се користе Lenovo генерички сервери. За оператора и менаџера се обезбеђује визуелни интерфејс човек-машина (ММИ). Оперативни систем CentOS.

Сервер за управљање кључевима

Као хардверска платформа се користе Lenovo генерички сервери. За уређаје који користе кључеве у подручју покривања сервера се обезбеђују функционалности за додавање, брисање и ажурирање кључева. Оперативни систем CentOS.

Машина за шифровање

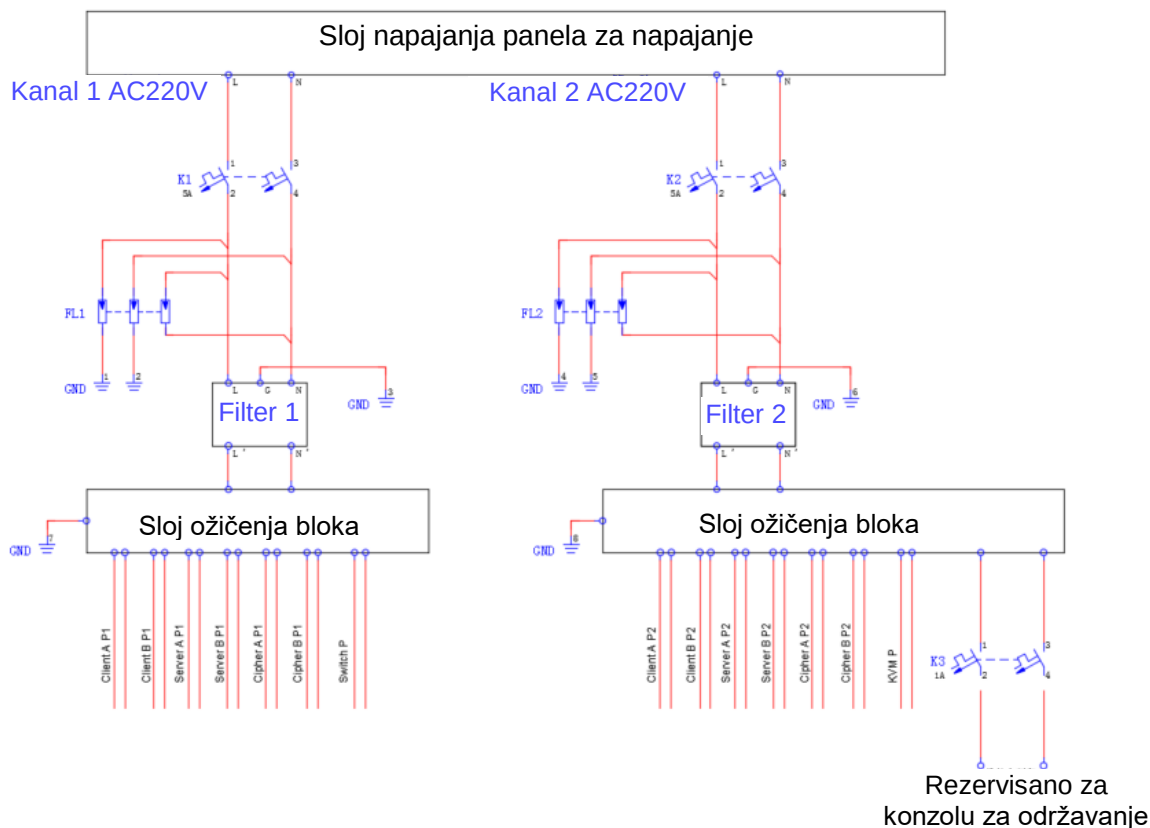
Машина за шифровање усваја уобичајену индустријску опрему за контролу и картицу за шифровање за креирање кључева.

Конзола оператора и дисплеј

Конзола са столицом, монитором, тастатуром и мишем се обезбеђује за оператора и менаџера.

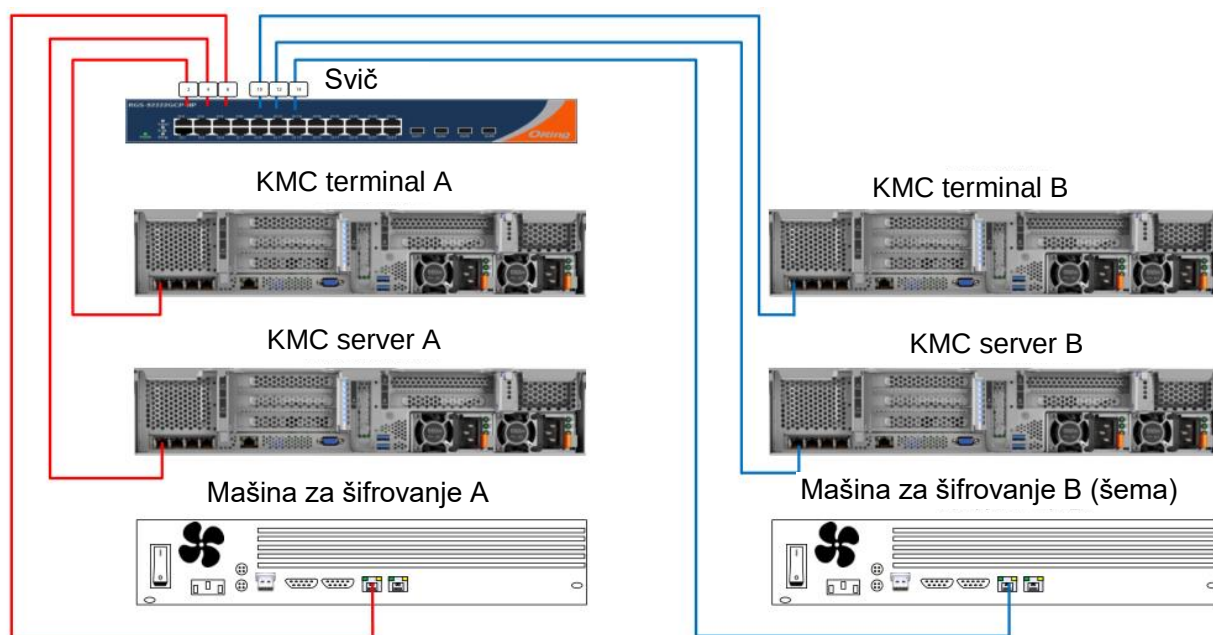
Подсистем напајања

Потребно је да напојни уређај обезбеди систему два независна напојна круга AC 220V, који пролазе до система преко филтера.



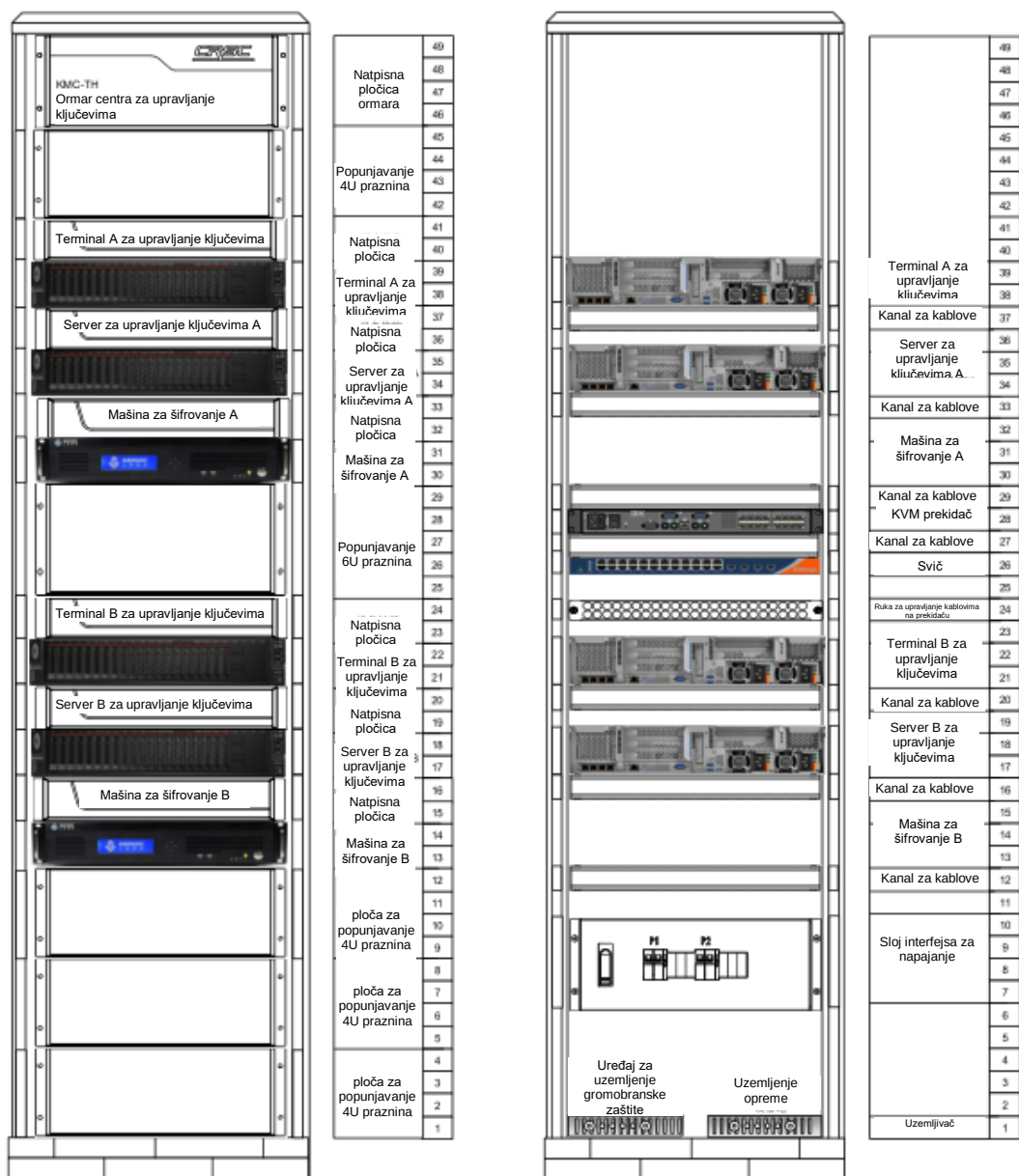
Слика број 48: Блок шема подсистема за напајање.

Мрежне везе у ормару



Слика број 49: Дијаграм мрежног ожичења унутрашњости ормара и мреже за одржавање

Распоред опреме у ормару



Слика број 50: Распоред опреме у ормару.

Р.Б.	Назив	Величина ормара mm (В × Ш × Д)	Тежина (Kg)	Захтеви за напајање (AC220V)	Дисипација (W)
1	Орман за опрему	2350×600×1000	580	Два канала (6А+ 6А)	3300

Табела број 13: Преглед основних параметара ормара за управљање кључевима.

Назив		Спецификације и модели	Број
орман	орман	KMC-TH-JG	1
	филтер струје	S220-10HL	2
	модул за заштиту од грома	HTDY-220/20	6
	осигурач	QF-2(19)-5A C1 AT	2
	термо-магнетски прекидач	TCP 1A/ ST 4-FSI/C	2
	терминал за управљање кључевима	ThinkSystem SR650	2
	сервер за управљање кључевима	ThinkSystem SR650	2
	машина за шифровање	Sansec HSM	2
	Свич	RGS-92222GCP-NP	1
	КВМ Свич	1754A1X	1
	КВМ кабл	43V6147	4
радни сто	Дисплеј	DELL P2419H	1
	Миш и тастатура	DELL suit	1

Табела број 14: Преглед опреме у центру за управљање кључевима.

5/2.5.3.3.13.2 Функције опреме

Центар за управљање кључевима има функције додавања, брисања и ажурирања кључева у режиму „ван мреже“ за АТР (опрема на возу) и RBC у ETCS систему, као и функцију управљања статусом кључа.

Управљање уређајем

Центар за управљање кључевима има могућност управљања кључевима које користе уређаји (АТР и RBC), обезбеђујући функције додавања и брисања уређаја и упита за информације.

Управљање кључевима ван мреже

Центар за управљање кључевима је одговоран за управљање кључевима које користе уређаји (АТР и RBC) у комуникацији, омогућавајући додавање, брисање и ажурирање кључева за уређаје у подручју које центар покрива.

Функција додавања транспортног кључа

Центар за управљање кључевима има функцију додавања команди КТРАНС за АТР и RBC.

Додавање кључа

Центар за управљање кључевима има функцију додавања кључева за АТР и RBC.

Ажурирање кључева

Центар за управљање кључевима има функцију ажурирања периода важења кључа.

- Дозвољено је ажурирати период важења инсталираних кључева;
- Дозвољено је ажурирати период важења вишеструких парова кључева у исто време;
- Није дозвољено изменити период важења вишеструких кључева између уређаја са дуалним терминалима у исто време;
- Неопходно је проверити да ли се период важења кључа преклапа са периодом важења кључа у системској бази података. Ако се периоди важења преклапају, оператор ће примити резултат и разлог неуспеха задатка. Ако је важење кључа легално, период важења се ажурира.

Брисање кључа

Центар за управљање кључевима има функцију брисања кључева између уређаја (АТР и RBC).

5/2.5.3.3.13.3 Управљање задацима ван мреже

Центар за управљање кључевима омогућава операторима да прегледају попис задатака преко интерфејса човек-машина. КМС преко интерфејса човек-машина подржава операторе у додавању задатака ван мреже и креирању датотека задатака ван мреже са релевантним АТР и RBC уређајем.

5/2.5.3.3.13.4 Меморисање

Меморисање информација о кључевима

Информације о кључу сачуване у центру за управљање кључевима морају да садрже бар:

- Серијски број кључа,
- Садржај кључа,
- ETCS-ID комуницира са уређајем преко кључа,
- Период важења кључа,
- Статус инсталације кључа.

Меморисање информација о задацима

Информације о задатку које се чувају у центру за управљање кључевима морају да садрже бар:

- Серијски број задатка,
- ETCS-ID уређаја који учествује у задатку,
- Период важења кључа у задатку,
- Врсту задатка,
- Име креиране датотеке задатка

Меморисање информација о уређају

Информације о уређају сачуване у центру за управљање кључевима морају да садрже бар:

- Врсту уређаја (RBC, АТР),
- ETCS-ID уређаја,
- Период важења кључа у задатку.

Информације за потребе одржавања

Центар за управљање кључевима може да обезбеди записе за отклањање проблема.

Информације о пријему операција

Центар за управљање кључевима има функцију обезбеђивања потврда резултата операције.

Одабир језика

Центар за управљање кључевима може да подржи двојезично пребацивање између кинеског и српског језика.

5/2.5.3.3.13.5 Терминал за управљање кључевима

Терминал за управљање кључевима који обезбеђује операторима радни интерфејс је оквир корисничког интерфејса за операторе. Претвара команде оператора у поруке и шаље их серверу за управљање кључевима. У исто време, прима одговоре од сервера за управљање кључевима, а затим их приказује операторима преко јединице за дисплеј.

5/2.5.3.3.13.6 Сервер за управљање кључевима

Сервер за управљање кључевима прима поруке које шаље терминал за управљање кључевима, обрађује статус кључа и статус уређаја, мења релевантне садржаје у бази података у складу са резултатом обраде и генерише повратну поруку о статусу за терминал за управљање кључевима. Сервер за управљање кључевима позива машину за шифровање да генерише 3DES кључеве за KTRANS и KMAC. У исто време, задатак и статус кључа, статус уређаја и друге информације се ажурирају и меморишу.

5/2.5.3.3.13.7 Главне техничке спецификације

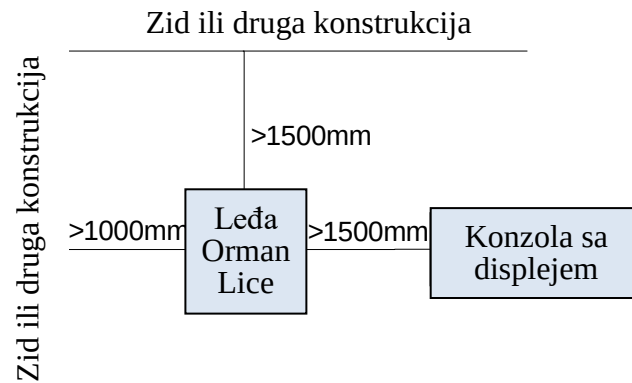
Центар за управљање кључевима мора испунити следеће захтеве у погледу учинка:

- Систем управља кључевима за најмање 500 уређаја који користе кључеве (ATP или RBC).
- Подаци системске евиденције се чувају најмање месец дана.
- Просечно време између два квара (MTBF) система неће бити краће од 10.000 сати.
- Доступност система треба да буде 99% или већа.
- Средње време поправке (MTTR) система не сме да прелази 60 минута.
- Има функцију одржавања и дијагнозе за детектовање и одговарање на кварове системске опреме.
- Има способност снимања података и може лоцирати узрок квара у складу са анализом снимљених података.

5/2.5.3.3.13.8 Окружење

Центар за управљање мора испуњавати следеће захтеве у погледу окружења:

- Опрема се поставља у посебној соби. Соба за опрему треба да се одабере у зградама које су отпорне на удар, воду, ветар и кишу. Спроводи се неопходне мере у погледу уземљења и антистатичке мере. Соба за опрему има антистатички под. Објекат собе за опрему треба да буде опремљен громобранским уређајима, или уређајима за заштиту од прекомерног напона итд. и треба поставити проводнике за уземљење.
- Целокупна опрема се уземљује, а отпорност уземљења не сме бити већа од 1Ω.
- У окружењу не сме постојати корозивни или експлозивни гас, нити проводљива прашина.
- Температура ваздуха у окружењу треба да буде у опсегу од +10 до +35°C, а препоручена температура за дугорочни стабилни рад је 18 °C до 28 °C.
- Релативна влажност окружења у којој се опрема налази мора бити између 10% и 80%, а кондензација није дозвољена.
- Максимална надморска висина је 3000 метара.

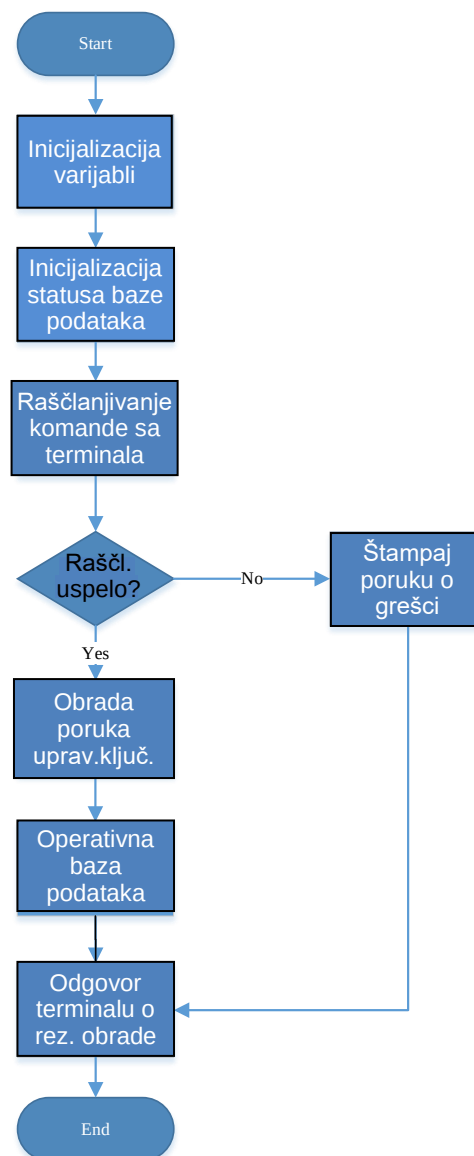


Слика број 51: Блок шема позиционирања опреме.

- Удаљеност између предњег и задњег дела ормара и других објеката је $\geq 1,5\text{m}$.
- Удаљеност између ормара и зида мора бити $\geq 1\text{ m}$.
- Удаљеност између ормара и напојног уређаја мора бити $\geq 1,5\text{m}$.
- Удаљеност између ормара и конзоле са дисплејом мора бити $\geq 1,5\text{m}$.

5/2.5.3.3.13.9 Софтвер

Ток обраде у једном циклусу операције сервера:

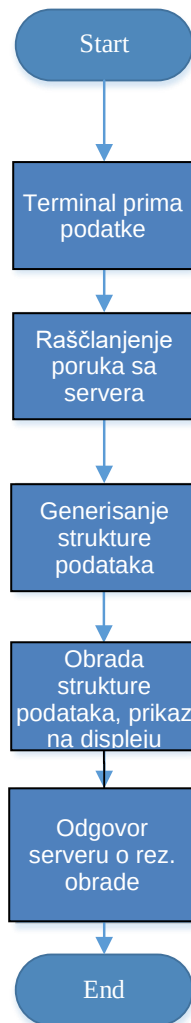


Слика број 52: Дијаграм тока обраде системских података.

- Један објекат класе се креира за чување главних података целе програмске операције.
- Иницијализација система, укључујући иницијализацију конфигурације података и иницијализацију дневника.
- Системски циклус почиње, функција слоја за комуникацију се позива, а сервер обрађује информације са терминала.
- Статус кључа, статус уређаја и друге информације се обрађују у складу са улазним информацијама терминала.
- Садржај у релевантној бази података се ажурира у складу са резултатом обраде.
- Порука о статусу се шаље терминалу у складу са резултатом обраде овог циклуса.
- Системски циклус се завршава.

5/2.5.3.3.13.10 Терминал за управљање кључевима

Програм терминала за управљање кључевима се периодично заказује и извршава.



Слика број 53: Дијаграм тока обраде системских података.

- Један објекат класе се креира за чување главних података целе програмске операције.
- Иницијализација система се спроводи, укључујући иницијализацију параметара конфигурације, иницијализацију варијабли итд.
- Циклус система почиње, улазна функција интерфејсног слоја уређаја се позива ради обраде информација са сервера, а ток података се обрађује у режиму чекања.
- Ток података се декодира, а унутрашња структура података се генерише.
- Интерфејс се приказује у складу са структуром података.
- Порука о статусу се шаље серверу у складу са резултатом обраде овог циклуса.
- Системски циклус се завршава.

5/2.5.3.3.13.11 Интерфејси подсистема

Поруке ван мреже између КМС и АТР и RBC

Порука - Команда	Смер тока порука
Инсталирајте транспортни кључ	КМС → ETCS субјект (RBC и АТР)
Замените све кључеве за аутентификацију	КМС → ETCS субјект (RBC и АТР)
Избришите све кључеве	КМС → ETCS субјект (RBC и АТР)
Додајте кључ за аутентификацију	КМС → ETCS субјект (RBC и АТР)
Избришите кључ за аутентификацију	КМС → ETCS субјект (RBC и АТР)
Ажурирање периода за важење кључа	КМС → ETCS субјект (RBC и АТР)

Табела број 15: Преглед порука мреже између КМС и АТР и RBC.

Поруке класе нотификација

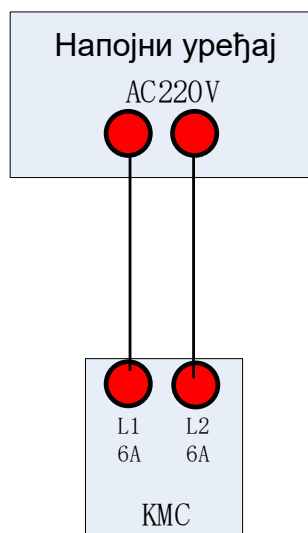
Порука - Команда	Смер тока порука
Нотификација одговора	ETCS субјект (RBC и АТР) → КМС

Табела број 16: Преглед порука нтификација.

За формат и садржај порука погледајте одговарајуће дефиниције порука у Референци [1] Подсет-114.

5/2.5.3.3.13.12 Захтеви за напајање

Сваки ормар захтева два независна непрекидна и регулисана AC220V кола напајања са напонским опсегом од AC220 V $\pm$ 10% и фреквенцијом од 50 Hz $\pm$ 2%.



Слика број 54: Блок шема Интерфејс уређаја за напајање.

5/2.5.3.3.14. ЛОКОМОТИВСКА ETCS ОПРЕМА

На основу података из RBC и бализа, као и параметара воза, локомотивска опрема ETCS нивоа 2 израчунава континуалну криву за контролу брзине за растојање до циља у реалном времену и има функцију аутоматске заштите воза у складу са том кривом. Основне функције опреме на возу су: самотестирање, бежична комуникација, мерење брзине, провера позиције воза, израчунавање најрестриктивније криве брзине, израчунавање динамичке криве, надзор брзине, корекција грешке позиционирања услед проклизавања при котрљању, самозаштита од погоршавања рада, комуникација машиновође и воза, чување дијагностике, пролазак преко неутралне секције, обрада података добијених са евробализе, прелазак између различитих ETCS нивоа, итд.

Опрема на возу за ETCS ниво 2 се састоји од главног рачунара и периферала. Главни рачунар садржи: главну управљачку јединицу, јединицу за мерење брзине и растојања, јединицу за бежичну комуникацију (MT), јединицу за пријем телеграма са евробализа (BTM), јединицу за снимање правноснажних података (црна кутија), улазно/излазну јединицу (јединицу за интерфејс ка возу). Периферали укључују пулт кабинске сигнализације (DMI), радар и сензоре брзине, антену за пријем са евробализа и GSM-R антену.

Други спољашњи интерфејси који се повезују са ETCS опремом на возу укључују: интерфејс воза, интерфејс за напајање и интерфејс уређаја за динамички надзор.

Локомотивска опрема није предмет овог пројекта.

5/2.5.3.3.15. ОДНОС ИЗМЕЂУ КОНВЕНЦИОНАЛНОГ СИСТЕМА ОСИГУРАЊА И ETCS

5/2.5.3.3.15.1 Принципи контроле возова

Пругом ће саобраћати три врсте возова:

- 1) Тип 1: возови опремљени и са ETCS-L2 опремом и са традиционалним ATP системом (ауто стоп И-60),
- 2) Тип 2: возови опремљени само традиционалним ATP системом (ауто стоп I-60),
- 3) Тип 3: возови опремљени само са ETCS-L2 опремом на возу.

За возове типа 1, у нормалним условима машиновођа ради под надзором ETCS опреме на возу. Овај тип возова ће бити у одређеном режиму у складу са стањем пружне опреме, а машиновођа мора да безбедно управља возом према дефиницији тог режима. На пример, када је опрема у возилу у FS режиму, ETCS опрема у возилу је у потпуности одговорна за заштиту воза. Возач је одговоран за поштовање ЕОА када се приближава ЕОА брзином ослобађања. У случају квара пружне опреме ETCS, опрема на возилу се може пребацити на SN (национални систем) режим. Машиновођа ће возити воз са опремом традиционалног система за заштиту воза (ауто стоп I-60) према релевантним законима и прописима Србије.

За возове типа 2, машиновођа ће возити воз у складу са релевантним законима и прописима Србије. Сигнални знакови светлосних сигнала су обавезујући за машиновођу, а информација шта локомотива добија преко Indusi бализе обезбеђује помоћ да се постигне безбедна вожња. Знак пружног сигнала има већи приоритет. На пример, ако машиновођа види жуто сигнално светло, требало би да успори воз. Када локомотива пређе преко одговарајуће Indusi бализе, машиновођа ће такође добити поруку „Успори“ коју машиновођа треба да потврди. Ако је сигнално светло жуто, а Indusi бализа није у функцији, локомотива не добија информацију да успори. Машиновођа ипак треба да успори у складу са сигналним знаком пружног сигнала.

За возове типа 3, у нормалним условима машиновођа ради под надзором ETCS опреме на возу. Овај тип возова ће бити у одређеном режиму у складу са стањем пружне опреме, а машиновођа мора да безбедно управља возом према дефиницији тог режима. На пример, када је локомотивска опрема у режиму рада са потпуним надзором (FS), локомотивска ETCS опрема је у потпуности одговорна за заштиту воза. Машиновођа је одговоран да поштује крај дозвољеног кретања (ЕОА) када прилази ЕОА брзином ослобађања (release speed). Када је пружна опрема у неисправном стању опрема на возу се може пребацити на режим рада Неопремљено (UN). Машиновођа мора да поштује постојеће пружне сигнале и у потпуности је одговоран за кретање воза према релевантним законима и прописима Србије. Када је локомотивска опрема у режиму рада UN, локомотивска ETCS опрема надзире максималну брзину.

5/2.5.3.3.15.2 Контрола возова у случају неисправности

Када је RBC у стању кvara, возови који имају успостављену везу са овим RBC-ом ће се одмах зауставити коришћењем радног кочења.

Када се деси грешка у комуникацији између два RBC-а, без обновљене дозволе за кретање (MA), воз ће стати на крају границе RBC/RBC преузимања.

Када је станични уређај осигурања (CBI) било које станице у стању кvara или дође до грешке у комуникацији између RBC и CBI није могућа обнова MA. Уколико воз није ушао у зону CBI који је у кvarу, MA ће бити скраћен до границе подручја под контролом CBI и воз ће стати на крају последњег MA. Возови који се налазе у зони којом управља CBI који је у стању кvara, RBC ће возу послати команду за безусловно хитно заустављање - UEC (Unconditional Emergency Stop) и воз ће се зауставити коришћењем хитног кочења.

Када се деси прекид у комуникацији између ETCS-L2 опреме на возу и RBC-а, нема обнове MA и воз ће стати коришћењем радног кочења након што време без комуникације буде дуже од дозвољеног.

Да би се смањио утицај на саобраћај, машиновођа ће контактирати саобраћајног диспечера одмах по заустављању воза и машиновођа ће након пријема диспечерске команде пребацити опрему на возу у режим рада SN (национални систем - ако је на располагању) или режим UN (неопремљено) или SR (одговорност особља). Сигурност даље вожње ће се обезбеђивати ручно.

Брзина воза у SN режиму ће бити у складу са одговарајућим законима и прописима у Србији. Брзина воза у режиму UN не сме бити већа од 100 km/h (вредност националне варијабле према корисничким захтевима Инвеститора - URS за ETCS) и биће у складу са одговарајућим законима и прописима у Србији. Брзина воза у режиму SR не сме бити већа од 40 km/h (вредност националне варијабле према корисничким захтевима Инвеститора - URS за ETCS).

5/2.5.3.3.16. КОНФИГУРИСАЊЕ ПОДАТАКА

5/2.5.3.3.16.1 Конфигурисање дозволе за кретање (MA)

1) Отворена пруга

За APB сигнале на отвореној прузи и за улазне сигнале, крај дозволе за кретање (ЕОА) се конфигурише на APB сигналу, односно улазном сигналу. Сензор точка бројача осовина који се налази иза сигнала се конфигурише као DP (тачка опасности). Статички профил брзине и нагиб дела колосека између ЕОА и DP су описани у подацима о прузи према реалном стању. Брзину ослобађања која је у вези са DP израчунава ETCS опрема на возу ($V\_RELEASEDP=126$, коришћење опреме на возу за израчунавање брзине отпуштања).

2) У станици

За улазни пут вожње, ЕОА је конфигурисан на излазном сигналу или на граничном колосечном сигналу, а пут претрчавања је конфигурисан до краја одсека у путу претрчавања. Пут претрчавања је стриктно идентичан са одсечима у табели зависности. За путеве вожње са могућношћу избора пута претрчавања CBI ће слати различите путеве вожњи ка RBC-у у складу са табелом зависности. Статички профил брзине (SSP) у путу претрчавања је дефинисан у складу са националном вредношћу брзине ослобађања у складу са URS ETCS (20km/h), нагиб колосека у путу претрчавања је дефинисан као најнеповољнији нагиб заснован на нагибу главних колосека у истој области, TSR унутар пута претрчавања није дефинисан због мале брзине SSP. Брзину ослобађања у вези са путем претрчавања израчунава ETCS опрема на возу ($V\_RELEASEDP=126$, коришћење опреме на возу за израчунавање брзине отпуштања).

Време тајмер за пут претрчавања не би требало да буде дуже од времена разрешења пута претрчавања у станичном уређају осигурања (90 секунди након што цео воз уђе на циљни колосек), тако да је тајмер пута претрчавања конфигурисан као 90s, а почетак мерења времена је тренутак када је воз ушао на циљни колосек. На основу спецификације корисничких захтева за станични уређај осигурања (URS CBI), тајмер одсека и тајмер краја одсека се не примењују за овај пројекат.

За излазни пут вожње, МА је дефинисан као у случају вожњи на отвореној прузи.

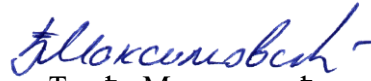
5/2.5.3.3.16.2 Гранични колосечни сигнал на колосеку

За улазне путеве вожње до граничног колосечног сигнала и излазног сигнала на истом колосеку, RBC издаје возовима МА „дуг пут вожње“ (до излазног сигнала) или „кратак пут вожње“ (до граничног колосечног сигнала) у складу са овлашћењем добијеним од CBI. CBI је захваљујући зависностима које су у њему дефинисане одговоран за обезбеђивање да се МА „дугог пута вожње“ и „кратког пута вожње“ не преклапају.

5/2.5.3.3.16.3 Вожње на позивни сигнал

У станицама на главној прузи, RBC издаје ETCS опреми на возу дозволу за вожњу (МА) у режиму ОС у складу са статусом CBI пута вожње на позивни сигнал.

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ



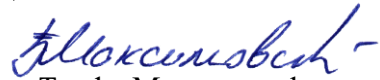
Ђорђе Максимовић

Број лиценце: 352 P517 17

5/2.6. НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Важи нумеричка документација из књиге ПЗИ 5/2 Пројекат опремања пруге европским системом за контролу возова (ETCS L2), број дела пројекта 2021-001-ЕЛЕ-5/2.

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ



Борђе Максимовић

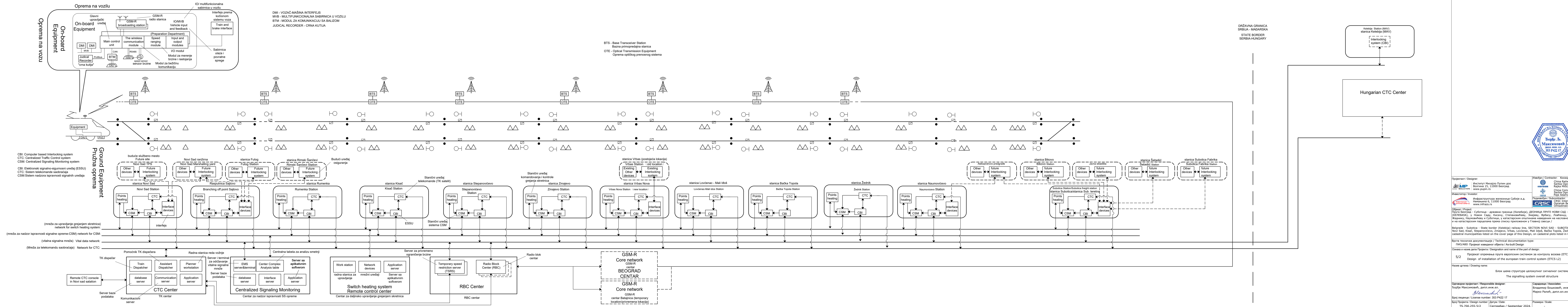
Број лиценце: 352 P517 17

5/2.7. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

САДРЖАЈ ГРАФИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

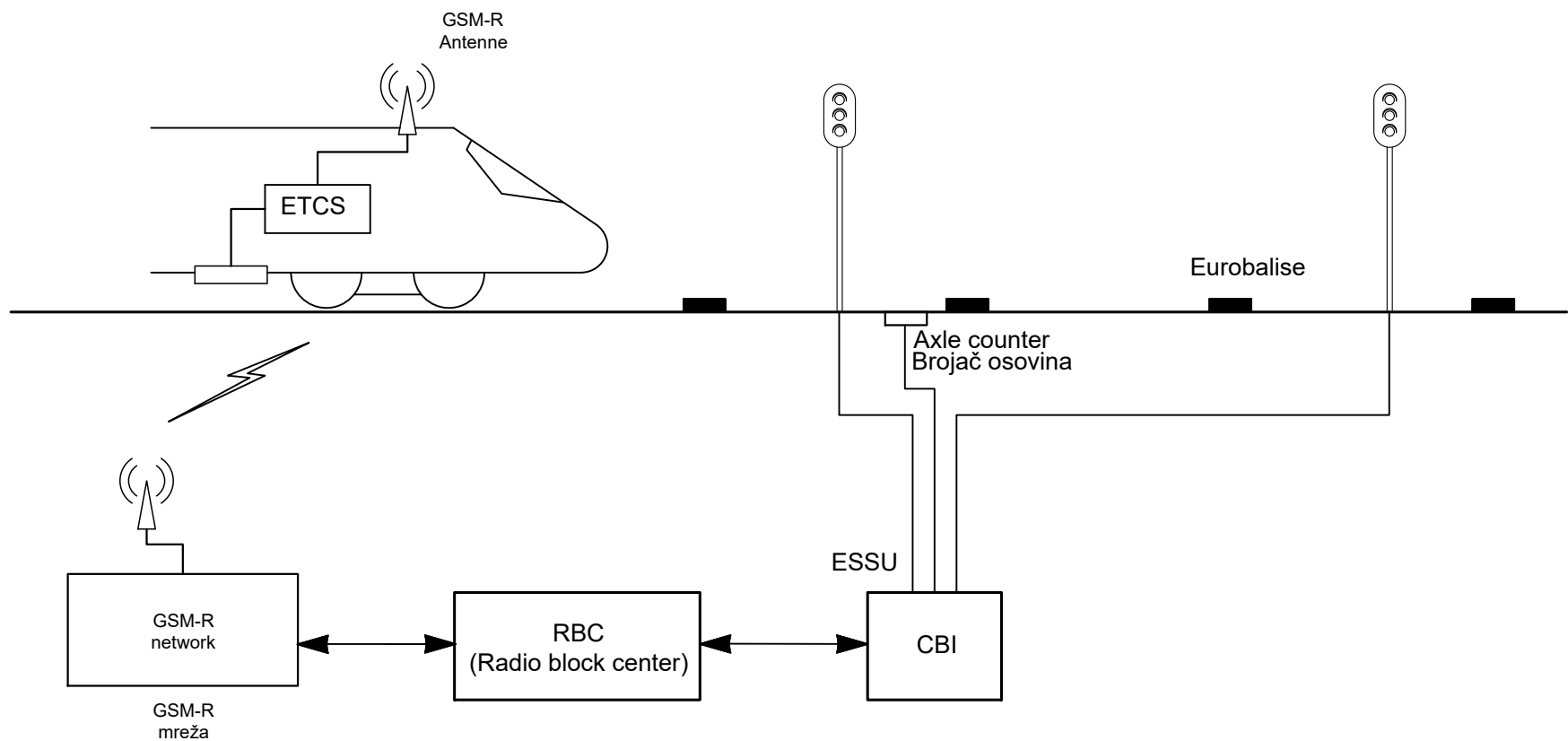
Р.Бр.	Број цртежа	Назив цртежа	Веза са цртежом у ПЗИ или документом Извођача*
1.	TS.700.255-5/2-C01	Блок шема структуре целокупног сигналног система	2021-001-ЕЛЕ-5/2-01
2.	TS.700.255-5/2-C02	Уопштена блок шема система ETCS ниво 2	2021-001-ЕЛЕ-5/2-02
3.	TS.700.255-5/2-C03	Шема преласка из области једног „RBC“ у област другог „RBC“	2021-001-ЕЛЕ-5/2-03
4.	TS.700.255-5/2-C04	Блок шема преласка из области једног нивоа ETCS -а у област другог нивоа ETCS-а	2021-001-ЕЛЕ-5/2-04
5.	TS.700.255-5/2-C05	Блок шема умрежавања опреме у виталној сигналној „data“ мрежи	2021-001-ЕЛЕ-5/2-05
6.	TS.700.255-5/2-C06	Блок шема система за одржавање виталне сигналне „data“ мреже	2021-001-ЕЛЕ-5/2-06
7.	TS.700.255-5/2-C07	Блок шема опреме за управљање возом ETCS ниво 2 - на возилу	2021-001-ЕЛЕ-5/2-07
8.	TS.700.255-5/2-C08	Места уградње евробализа у железничкој станици Нови Сад	2021-001-ЕЛЕ-5/2-08
9.	TS.700.255-5/2-C09	Места уградње евробализа на међустаничном растојању Нови Сад - Руменка	2021-001-ЕЛЕ-5/2-08
10.	TS.700.255-5/2-C10	Места уградње евробализа у станици Руменка	2021-001-ЕЛЕ-5/2-08
11.	TS.700.255-5/2-C11	Места уградње евробализа на међустаничном растојању Руменка - Кисач	2021-001-ЕЛЕ-5/2-08
12.	TS.700.255-5/2-C12	Места уградње евробализа у станици Кисач	2021-001-ЕЛЕ-5/2-08
13.	TS.700.255-5/2-C13	Места уградње евробализа на међустаничном растојању Кисач - Степановићево	2021-001-ЕЛЕ-5/2-08
14.	TS.700.255-5/2-C14	Места уградње евробализа у станици Степановићево	2021-001-ЕЛЕ-5/2-08
15.	TS.700.255-5/2-C15	Места уградње евробализа на међустаничном растојању Степановићево - Змајево	2021-001-ЕЛЕ-5/2-08
16.	TS.700.255-5/2-C16	Места уградње евробализа у станици Змајево	2021-001-ЕЛЕ-5/2-08
17.	TS.700.255-5/2-C17	Места уградње евробализа на међустаничном растојању Змајево - Врбас Нова	2021-001-ЕЛЕ-5/2-08
18.	TS.700.255-5/2-C18	Места уградње евробализа у станици Врбас Нова	2021-001-ЕЛЕ-5/2-08

19.	TS.700.255-5/2-C19	Места уградње евробализа на међустаничном растојању Врбас Нова - Ловћенац	2021-001-ЕЛЕ-5/2-08
20.	TS.700.255-5/2-C20	Места уградње евробализа у станици Ловћенац	2021-001-ЕЛЕ-5/2-08
21.	TS.700.255-5/2-C21	Места уградње евробализа на међустаничном растојању Ловћенац - Бачка Топола	2021-001-ЕЛЕ-5/2-08
22.	TS.700.255-5/2-C22	Места уградње евробализа у станици Бачка Топола	2021-001-ЕЛЕ-5/2-08
23.	TS.700.255-5/2-C23	Места уградње евробализа на међустаничном растојању Бачка Топола - Жедник	2021-001-ЕЛЕ-5/2-08
24.	TS.700.255-5/2-C24	Места уградње евробализа у станици Жедник	2021-001-ЕЛЕ-5/2-08
25.	TS.700.255-5/2-C25	Места уградње евробализа на међустаничном растојању Жедник - Наумовићево	2021-001-ЕЛЕ-5/2-08
26.	TS.700.255-5/2-C26	Места уградње евробализа у станици Наумовићево	2021-001-ЕЛЕ-5/2-08
27.	TS.700.255-5/2-C27	Места уградње евробализа на међустаничном растојању Наумовићево - Суботица	2021-001-ЕЛЕ-5/2-08
28.	TS.700.255-5/2-C28	Места уградње евробализа у станици Суботица	2021-001-ЕЛЕ-5/2-08



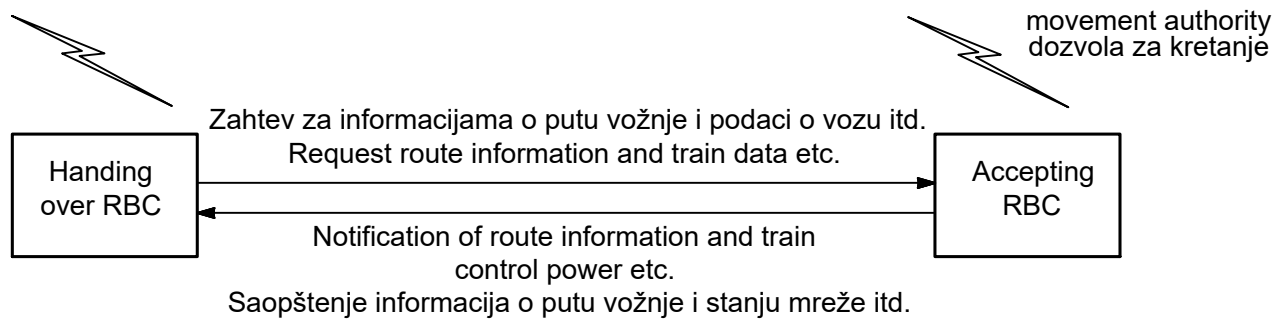
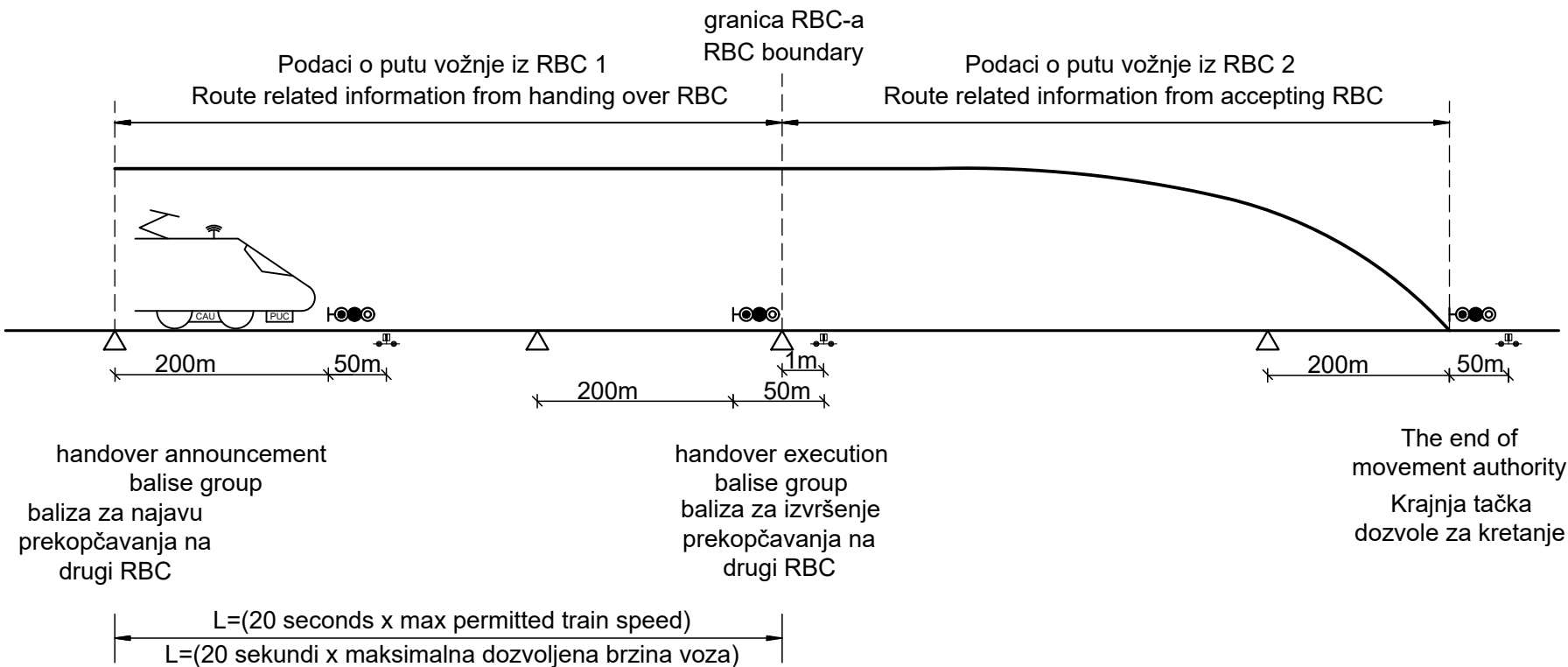
Лист: 01 од 01
Sheet: 01 of 01

Проектант / Designer: Институт Михајло Пуплин доо Беолина 15, 11000 Београд www.puplin.rs	Извођач / Contractor: China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitica 8, 11000 Beograd www.puplin.rs
Инвеститор / Investor: Инфраструктура железнице Србије а.д. Ненањина 6, 11000 Београд www.infraz.rs	Подизвођач / Subcontractor: CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd Omladinskih Brigada 21, 11070 Novi Beograd
Објекат / Project: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајевоу, Врбасу, Ловћенцу, Малим Идош, Бацка Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарском општинском наведеном на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /	
Belgrade - Subotica - State border (Kelebiya) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajjevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume	
Врста техничке документације / Technical documentation type: ПАО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design	
Основа и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design: 5/2 Пројекат опремања пруге европским системом за контролу возова (ETCS L2) Design of installation of the european train control system (ETCS L2)	
Назив цртежа / Drawing name: Блок шема структуре целокупног сигналног система The signalling system overall structure	
Одговорни пројектант / Responsible designer: Борисе Максимовић, дипл.инж.ел. Марко Ралић, дипл.ел.инж.	Сарадници / Associates: Владимир Бошковић, инж.маш. Марко Ралић, дипл.ел.инж.
Број лиценце / License number: 353 P422 17 Број Пројекта / Design number: 353 P422 Датум / Date: 17.09.2024.	Размера / Scale: Број цртежа / Drawing number: TS.700.255-5/2-С1



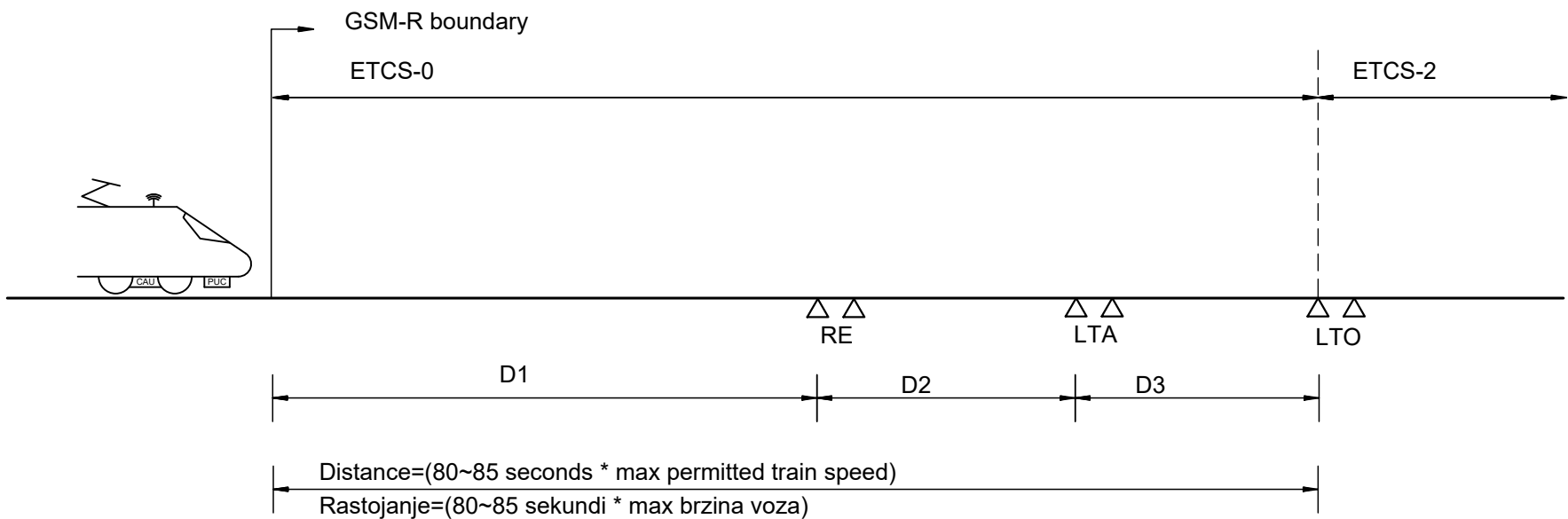
Лист: 01 од 01
Sheet: 01 of 01

Пројектант / Designer:  Институт Михајло Пупин доо Волгина 15, 11000 Београд www.pupin.rs		Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:  China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitica 8, 11000 Beograd  China Communication Construction Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Paje Adamova 2, 11000 Beograd	
Инвеститор / Investor:  Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infrazs.rs		Подизвођач / Subcontractor:  CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Omladinskih brigada 21, 11070 Novi Beograd	
Објекат / Project: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /			
Belgrade - Subotica - State border (Kelebiya) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume			
Врста техничке документације / Technical documentation type: ПАО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design			
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design: 5/2 Пројекат опремања пруге европским системом за контролу возова (ETCS L2) Design of installation of the european train control system (ETCS L2)			
Назив цртежа / Drawing name: Уопштена блок шема система ETCS ниво 2 / The overall structure schematic diagram of ETCS-2 level system			
Одговорни пројектант / Responsible designer: Ђорђе Максимовић, дипл.инж.ел.  Број лиценце / License number: 353 P422 17		Сарадници / Associates: Владимир Бошковић, инж.маш. Марко Ралић, дипл.ел.инж. 	
Број Пројекта / Design number: TS.700.255-5/2		Број цртежа / Drawing number: TS.700.255-5/2-C02	
Датум / Date: Септембар / September 2024.		Размера / Scale: -	



Лист: 01 од 01
Sheet: 01 of 01

Пројектант / Designer:  Институт Михајло Пупин доо Волгина 15, 11000 Београд www.pupin.rs		Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:  China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitica 8, 11000 Beograd  China Communication Construction Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Paje Adamova 2, 11000 Beograd	
Инвеститор / Investor:  Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infrazs.rs		Подизвођач / Subcontractor:  CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Omladinskih brigada 21, 11070 Novi Beograd	
Објекат / Project: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /			
Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume			
Врста техничке документације / Technical documentation type: ПАО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design			
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design: 5/2 Пројекат опремања пруге европским системом за контролу возова (ETCS L2) Design of installation of the european train control system (ETCS L2)			
Назив цртежа / Drawing name: Шема преласка из области једног "RBC" у област другог "RBC" / Schematic diagram of RBC switching			
Одговорни пројектант / Responsible designer: Ђорђе Максимовић, дипл.инж.ел.  Број лиценце / License number: 353 P422 17		Сарадници / Associates: Владимир Бошковић, инж.маш. Марко Ралић, дипл.ел.инж. 	
Број Пројекта / Design number: TS.700.255-5/2	Датум / Date: Септембар / September 2024.	Размера / Scale: -	Број цртежа / Drawing number: TS.700.255-5/2-C03



D1=(40 sekundi * max brzina voza) D1=(40 seconds * max permitted train speed)
D2=(20 sekundi * max brzina voza) D2=(20 seconds * max permitted train speed)
D3=(20~25 sekundi * max brzina voza) D3=(20~25 seconds * max permitted train speed)

NAPOMENA: Na crtežu je prikazan tipski raspored evrobaliza za prelazak sa područja sa jednim nivoom ETCS-a u područje sa drugim nivoom. Ovakav raspored zadovoljava najjednostavniji mogući slučaj. U konkretnom slučaju moraju se analizirati i drugi parametri kao što su, na primer, dužina voza i raspored evrobaliza u odnosu na brojačke odseke.

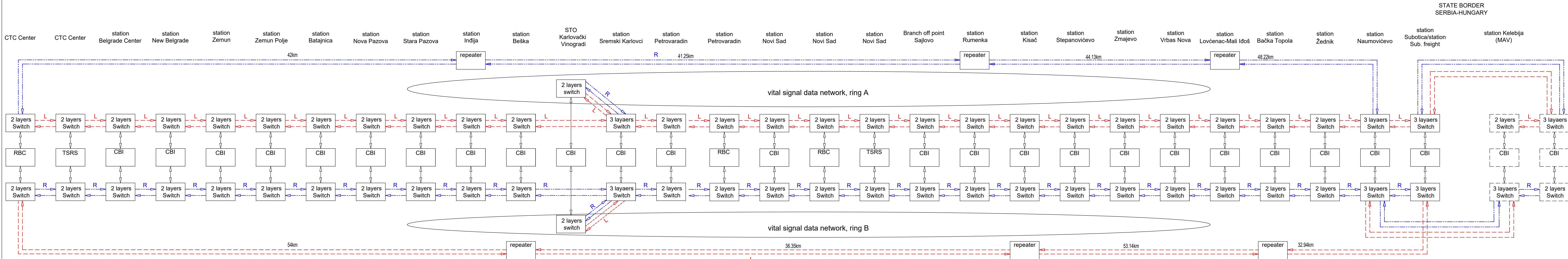
NOTE: Drawing represents typical arrangement of eurobalises needed for ETCS level transition. This kind of arrangement satisfies the simplest possible case. However, there are other conditions to be taken into account in every exact case such as, for example, length of the train and location of eurobalises in relation to axle counter sections.

GSMR boundary: (Registering to GSMR) lokacija na kojoj započinje registracija na GSM-R mrežu
GSMR boundary: loction where on-board equipment starts connecting with GSM-R automatically
RE: (RBC Envolvement) lokacija na kojoj je oprema na vozu sigurno registrovana na GSM-R mrežu i počinje uspostavljanje komunikacije sa RBC-om
RE: loction where on-board equipment is surely connected to GSM-R and starts communication session with RBC
LTA: (Level Transition Announcement) lokacija najave prelaska iz oblasti sa jednim nivoom ETCS-a u oblast sa drugim nivoom ETCS-a
LTA: loction where the ETCS level transition started
LTO: (Level Transition Execution) lokacija izvršenja prelaska iz oblasti sa jednim nivoom ETCS-a u oblast sa drugim nivoom ETCS-a
LTO: loction where the ETCS level transition is finished



Лист: 01 од 01
Sheet: 01 of 01

Пројектант / Designer:  Институт Михајло Пупин доо Волгина 15, 11000 Београд www.pupin.rs		Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:  China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitica 8, 11000 Beograd  China Communication Construction Co. Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Paje Adamova 2, 11000 Beograd	
Инвеститор / Investor:  Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infrazs.rs		Подизвођач / Subcontractor:  CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Omladinskih brigada 21, 11070 Novi Beograd	
Објекат / Project: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци / Belgrade - Subotica - State border (Kelebiya) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume			
Врста техничке документације / Technical documentation type: ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design			
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design: 5/2 Пројекат опремања пруге европским системом за контролу возова (ETCS L2) Design of installation of the european train control system (ETCS L2)			
Назив цртежа / Drawing name: Блок шема преласка из области једног нивоа ETCS -а у област другог нивоа ETCS-а / Schematic diagram of ETCS level transition			
Одговорни пројектант / Responsible designer: Ђорђе Максимовић, дипл.инж.ел.  Број лиценце / License number: 353 P422 17		Сарадници / Associates: Владимир Бошковић, инж.маш. Марко Ралић, дипл.ел.инж. 	
Број Пројекта / Design number: TS.700.255-5/2	Датум / Date: Септембар / September 2024.	Размера / Scale: -	Број цртежа / Drawing number: TS.700.255-5/2-C04



---L--- Left cable
---R--- Right cable



Лист: Layout1 од 01
Sheet: Layout1 of 01

Проектант / Designer:  Институт Михајло Пуплин доо Волгина 15, 11000 Београд www.puplin.rs	Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:  China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitica 8, 11000 Beograd  China Communication Construction Co. Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Paje Adamova 2, 11000 Beograd
Инвеститор / Investor:  Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infrazs.rs	Подизвођач / Subcontractor:  CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Omladinskih brigada 21, 11070 Novi Beograd

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебиђа), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

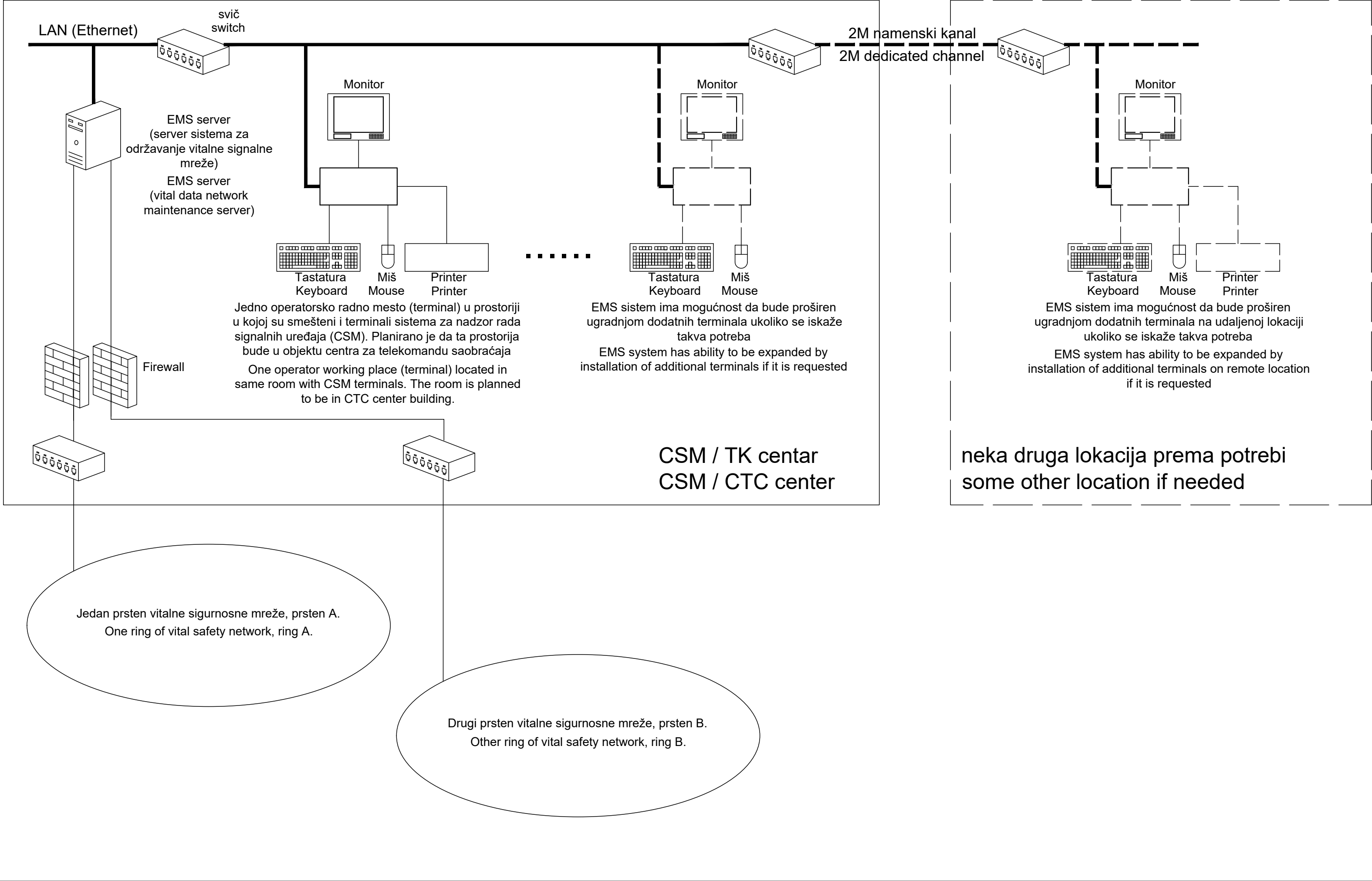
Belgrade - Subotica - State border (Kelebiđa) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПЛИО/ABD Пројекат изведенор објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/2 Пројекат опремања пруге европским системом за контролу возова (ETCS L2)
Design of installation of the european train control system (ETCS L2)

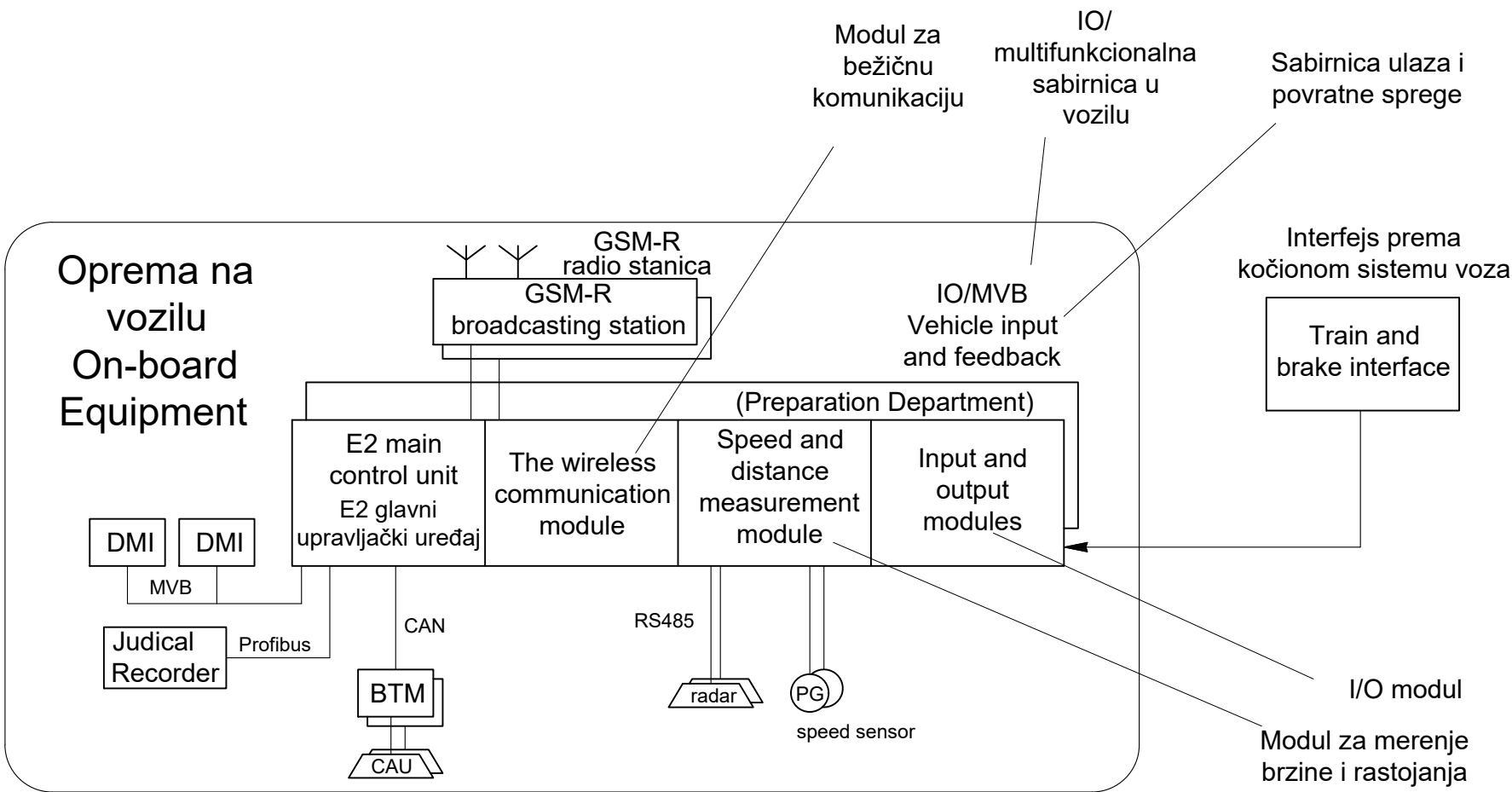
Назив цртежа / Drawing name:
Блок шема умрежавања опреме у виталној сигналној "data" мрежи /
Schematic diagram of signal system vital data network

Одговорни пројектант / Responsible designer: Ђорђе Максимовић, дипл.инж.ел. 		Сарадници / Associates: Владимир Бошковић, инж.маш. Марко Ралић, дипл.ел.инж. 	
Број лиценце / License number: 353 P422 17			
Број Пројекта / Design number: TS.700.255-5/2	Датум / Date: Септембар / September 2024.	Размера / Scale: -	Број цртежа / Drawing number: TS.700.255-5/2-C05



Лист: Layout1 од 01
Sheet: Layout1 of 01

Пројектант / Designer:  Институт Михајло Пупин доо Волгина 15, 11000 Београд www.pupin.rs		Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:  China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitica 8, 11000 Beograd  China Communication Construction Co.,Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Paje Adamova 2, 11000 Beograd	
Инвеститор / Investor:  Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infrazs.rs		Подизвођач / Subcontractor:  CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Omladinskih brigada 21, 11070 Novi Beograd	
Објекат / Project: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /			
Belgrade - Subotica - State border (Kelebiya) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevu, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume			
Врста техничке документације / Technical documentation type: ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design			
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design: 5/2 Пројекат опремања пруге европским системом за контролу возова (ETCS L2) Design of installation of the european train control system (ETCS L2)			
Назив цртежа / Drawing name: Блок шема система за одржавање виталне сигналне "data" мреже / Schematic diagram of vital data network maintenance system			
Одговорни пројектант / Responsible designer: Ђорђе Максимовић, дипл.инж.ел. 		Сарадници / Associates: Владимир Бошковић, инж.маш. Марко Ралић, дипл.ел.инж. 	
Број лиценце / License number: 353 P422 17			
Број Пројекта / Design number: TS.700.255-5/2		Размера / Scale: -	Број цртежа / Drawing number: TS.700.255-5/2-C06
Датум / Date: Септембар / September 2024.			

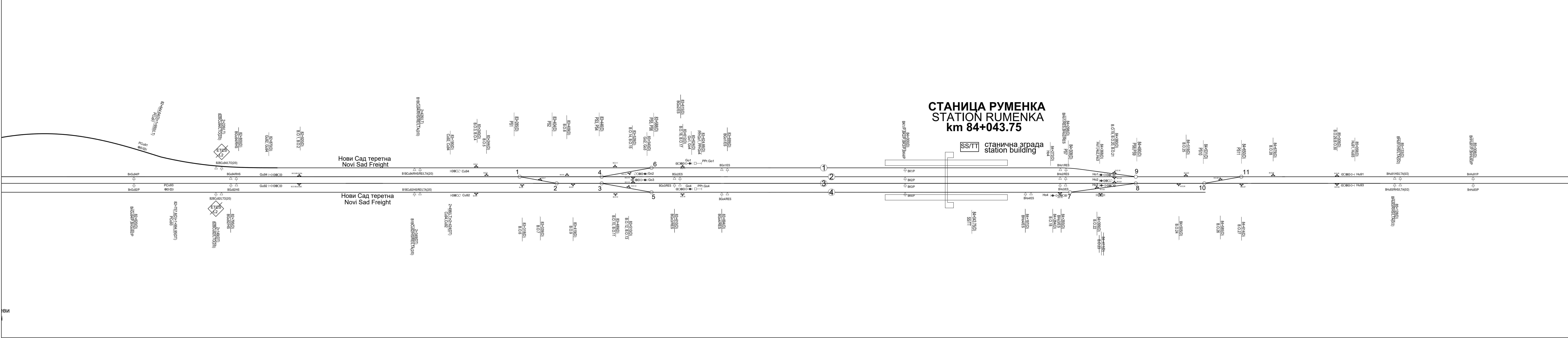


DMI - VOZAČ-MAŠINA INTERFEJS
MVB - MULTIFUNKCIONALNA SABIRNICA U VOZILU
BTM - MODUL ZA KOMUNIKACIJU SA BALIZOM
JUDICAL RECORDER - CRNA KUTIJA

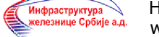
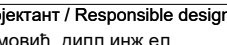
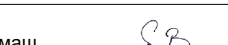


Лист: 01 од 01
Sheet: 01 of 01

Пројектант / Designer:  Институт Михајло Пупин доо Волгина 15, 11000 Београд www.pupin.rs		Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:  China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitica 8, 11000 Beograd  China Communication Construction Co.Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Paje Adamova 2, 11000 Beograd	
Инвеститор / Investor:  Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infrazs.rs		Подизвођач / Subcontractor:  CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Omladinskih brigada 21, 11070 Novi Beograd	
Објекат / Project: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /			
Belgrade - Subotica - State border (Kelebiya) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume			
Врста техничке документације / Technical documentation type: ПАО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design			
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design: 5/2 Пројекат опремања пруге европским системом за контролу возова (ETCS L2) Design of installation of the european train control system (ETCS L2)			
Назив цртежа / Drawing name: Блок шема опреме за управљање возом ETCS ниво 2 - на возилу / The schematic diagram of the ETCS-L2 train control on-board equipment			
Одговорни пројектант / Responsible designer: Ђорђе Максимовић, дипл.инж.ел.  Број лиценце / License number: 353 P422 17		Сарадници / Associates: Владимир Бошковић, инж.маш. Марко Ралић, дипл.ел.инж. 	
Број Пројекта / Design number: TS.700.255-5/2		Број цртежа / Drawing number: TS.700.255-5/2-C07	
Датум / Date: Септембар / September 2024.		Размера / Scale: -	



Лист: 01 од 01
Sheet: 01 of 01

Проектант / Designer:  Институт Михајло Пуплин доо Волгина 15, 11000 Београд www.puplin.rs		Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:  China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitica 8, 11000 Beograd  China Communication Construction Co. Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Rajka Adamova 2, 11000 Beograd	
Инвеститор / Investor:  Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infraz.rs		Подизвођач / Subcontractor:  CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Omladinskih brigada 21, 11070 Novi Beograd	
Објект / Project: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Науковићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и у катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /			
Belgrade - Subotica - State border (Kelebiija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajev, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume			
Врста техничке документације / Technical documentation type: П/О/А/В/Д Пројекат изградње објекта / As-built Design			
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design: 5/2 Пројекат опремања пруге европским системом за контролу возова (ETCS L2) Design of installation of the european train control system (ETCS L2)			
Назив цртежа / Drawing name: Места уградње евробалбаса у станици Руменка / Places for installation of Eurobalises at the railway station Rumenska			
Одговорни пројектант / Responsible designer: Ђорђе Максимовић, дипл.инж.ел. 		Сарадници / Associates: Владимир Бошковић, инж.маш. Марио Ралић, дипл.ел.инж. 	
Број лиценце / License number: 353 P422 17		Размера / Scale: -	
Број Пројекта / Design number: TC.700.255-5/2		Датум / Date: Септембар / September 2024.	
		Број цртежа / Drawing number: TS.700.255-5/2-C10	

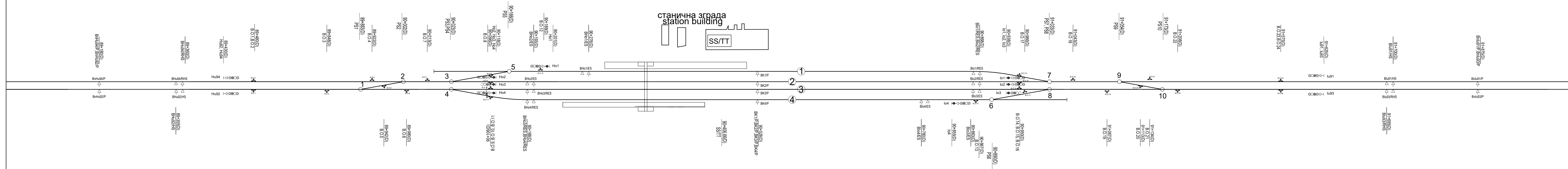


Број лиценце / License number: 353 P422 17			
Број Пројекта / Design number: ТС.700.255-5/2	Датум / Date: Септембар / September 2024.	Размера / Scale: -	Број цртежа / Drawing number: TS.700.255-5/2-C11

СТАНИЦА КИСАЧ
STATION KISAC
km 90+407

станична зграда
station building

SS/TT



Лист: 01 од 01
Sheet: 01 of 01

Проектант / Designer: Институт Михајло Пупин доо Београд 15, 11000 Београд www.pupin.rs	Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture: China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitica 8, 11000 Beograd China Communication Construction Co. Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Rajk Adamova 2, 11000 Beograd
Инвеститор / Investor: Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infrazs.rs	Подизвођач / Subcontractor: CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd Omladinskih brigada 21, 11070 Novi Beograd

Објект / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРВЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајево, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

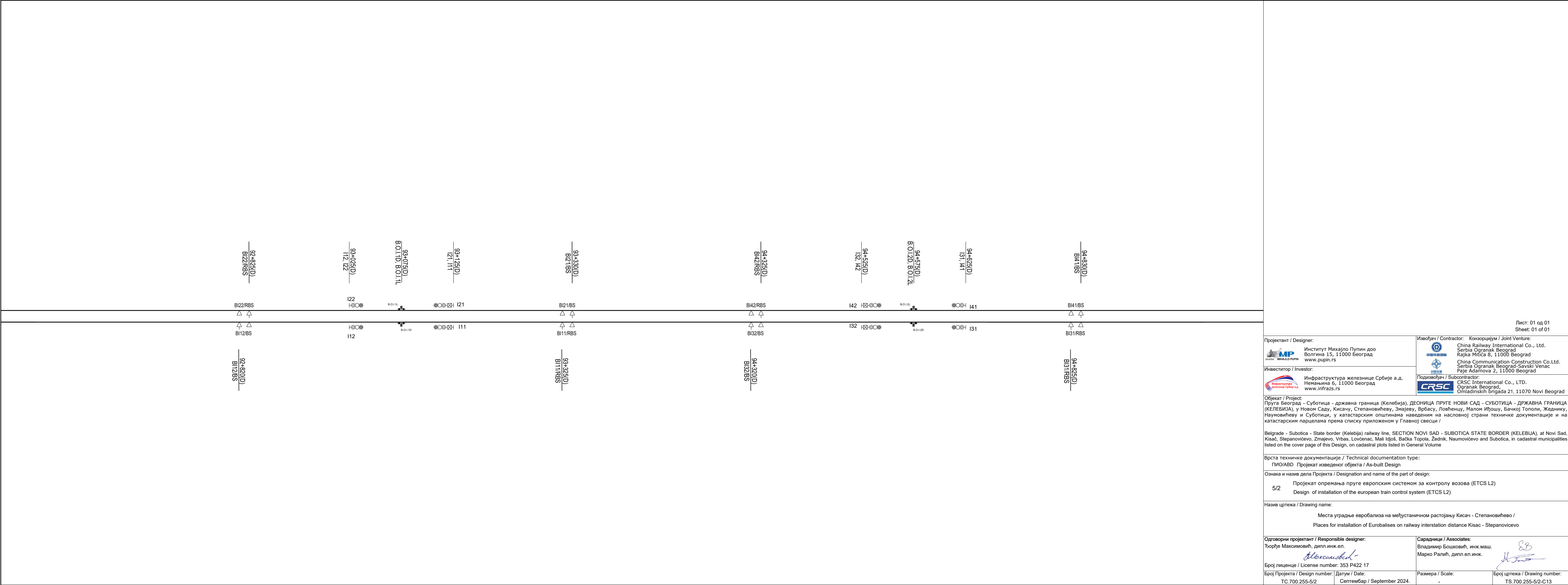
Belgrade - Subotica - State border (Kelebia) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajev, Vrbas, Lovčenac, Mali Idžoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПАО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/2
Design of installation of the european train control system (ETCS L2)

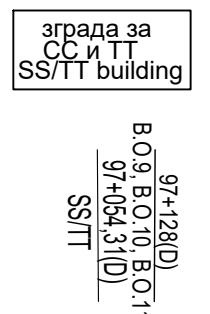
Назив цртежа / Drawing name:
Места уградње евробализа у станици Кисач /
Places for installation of Eurobalises at the railway station Kisač

Одговорни пројектант / Responsible designer: Ђорђе Максимовић, дип.инж.ел. 	Сарадници / Associates: Владимир Бошковић, инж.маш. Марко Ралић, дип.ел.инж.
Број лиценце / License number: 353 P422 17	Датум / Date: TC.700.255-5/2 Септембар / September 2024.
Размера / Scale: -	Број цртежа / Drawing number: TS.700.255-5/2-C12



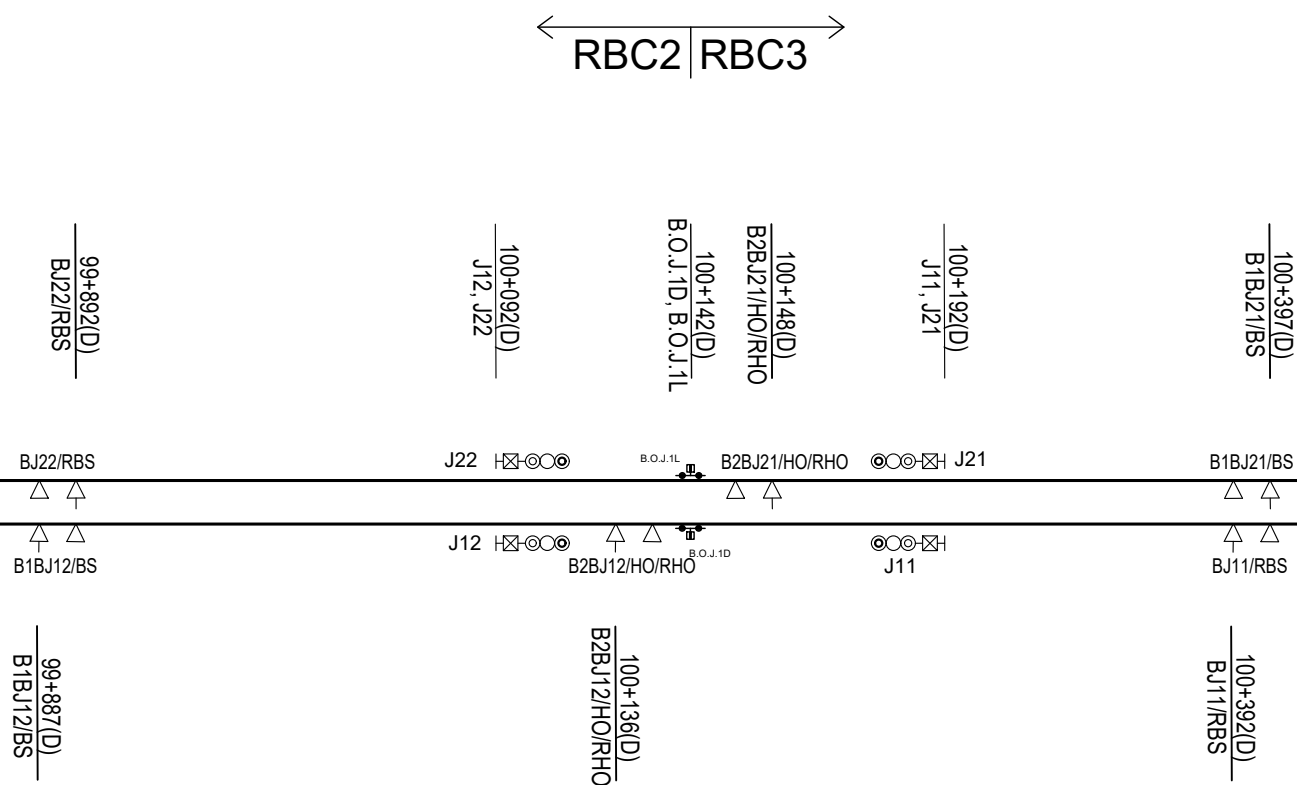
Лист: 01 од 01 Sheet: 01 of 01	
Проектант / Designer:  Institut MIHAJLO PUPIN Институт Михајло Пупин доо Волгина 15, 11000 Београд www.pupin.rs	Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:  中国铁路国际  中国交通  CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Omladinskih brigada 21, 11070 Novi Beograd China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitica 8, 11000 Beograd China Communication Construction Co.Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Paje Adamova 2, 11000 Beograd
Инвеститор / Investor:  Инфраструктура железнице Србије д.д. Инфраструктура железнице Србије д.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infrazs.rs	Подизвођач / Subcontractor:  CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Omladinskih brigada 21, 11070 Novi Beograd
Објекат / Project: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићево, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићево и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /	
Belgrade - Subotica - State border (Kelebia) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume	
Врста техничке документације / Technical documentation type: ПАО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design	
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design: 5/2 Пројекат опремања пруге европским системом за контролу возова (ETCS L2) Design of installation of the european train control system (ETCS L2)	
Назив цртежа / Drawing name: Места уградње евробализа на међустаничном растојању Кисач - Степановићево / Places for installation of Eurobalises on railway interstation distance Kisač - Stepanovićevo	
Одговорни пројектант / Responsible designer: Ђорђе Максимовић, дипл.инж.ел.  Број лиценце / License number: 353 P422 17	Сарадници / Associates: Владимир Бошковић, инж.маш. Марко Ралић, дипл.ел.инж. 
Број Пројекта / Design number: Датум / Date: TC.700.255-5/2 Септембар / September 2024.	Размера / Scale: - Број цртежа / Drawing number: TS.700.255-5/2-C13

☐ станична зграда
station building



Projekat / Designer:  Institut Mihaljo Pupin doo Volina 15, 11000 Beograd www.pupin.rs	Izvođač / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:  China Railway International Co., Ltd. Serbia Organak Beograd Rajka Mitica 8, 11000 Beograd  China Communication Construction Co. Srbe Organak Beograd-Savski Venac Peje Adamova 2, 11000 Beograd
Investitor / Investor:  Infrastruktura железнице Србије а.д. Неманјина б.б, 11000 Beograd www.infrazrs.rs	Подизачиш / Subcontractor:  CRSC International Co., LTD. Organak Beograd Simundinska 1, Beograd 21 11070 Novi Beograd

Број лиценце / License number: 353 P422 17			
Број Пројекта / Design number: TC.700.255-5/2	Датум / Date: Септембар / September 2024.	Размера / Scale: -	Број цртежа / Drawing number: TS.700.255-5/2-C14



Лист: 01 од 01
Sheet: 01 of 01

Проектант / Designer:	
-----------------------	--



Investitor / Investor:



Извођач / Contractor:	Конзорцијум / Joint Venture:
-----------------------	------------------------------



Подизвођач / Subcontractor:	
-----------------------------	--



Објект / Project:
 Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebiija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:

ПАО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:

5/2 Пројекат опремања пруге европским системом за контролу возова (ETCS L2)
Design of installation of the european train control system (ETCS L2)

Назив цртежа / Drawing name:

Места уградње евробализа на међустаничном растојању Степановићево - Змајево /
Places for installation of Eurobalises on railway interstation distance Stepanovicevo - Zmajev

Одговорни пројектант / Responsible designer:

Ђорђе Максимовић, дипл.инж.ел.

Број лиценце / License number: 353 P422 17

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:
--------------------------------	---------------

TC.700.255-5/2

Датум / Date:

Септембар / September 2024.

Сарадници / Associates:	
-------------------------	--

Владимир Бошковић, инж.маш

Марко Ралић, дипл.ел.инж

Размера / Scale:

-

Број цртежа / Drawing number:

TS.700.255-5/2-C15

СТАНИЦА ЗМАЈЕВО
STATION ZMAJEVO
km 102+514



Лист: 01 од 01
Sheet: 01 of 01

Projekat / Designer:  Institut Mijailo Puplin doo Bologina 15, 11000 Beograd www.puplin.rs	Izvođač / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:    China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogrank Beograd Rajka Mitka 3, 11000 Beograd    China Communication Construction Co. Serbia Ogrank Beograd-Savski Venac Peje Adamova 2, 11000 Beograd
Инвеститор / Investor:  Инфраструктура железнице Србије а.д. Неманића 6, 11000 Beograd www.infrazs.rs	Подизвођач / Subcontractor:  CRSC International Co., LTD. Ogrank Beograd, Omladinska trpaznja 21 11070 Novi Beograd

Objekat / Project:
 Pruga Beograd - Subotica - državna granica (Kelebija), DEONICA PRUGE NOVI SAD - SUBOTICA - DRŽAVNA GRANICA (KELEBIJA), u Novom Sadu, Kiscas, Stepanovićevo, Zmajevu, Brbsu, Lošacnu, Malom Mijuhu, Bačkoj Topolici, Željku Naumoviću i Subotici, u katastarskim opštinama navedenim na naslovnoj strani tehničke dokumentacije, u katastarskim parcelama prema spisku priloženom u [glavnoj] svešci /

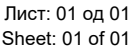
Beograd - Subotica - State border (Kalebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIA), at No Kiscas, Stepanovićevo, Zmajevu, Brbsu, Lošacnu, Malo Mijuhu, Bačka Topola, Željko Naumović and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
 ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

5/2	Пројекат опремања пруге европским системом за контролу возова (ETCS L2) Design of installation of the european train control system (ETCS L2)
-----	--

Назив цртежа / Drawing name: Места уградње евробализа у станици Змајево / Places for installation of Eurobalises at the railway station Zmajevo
--

Одговорни пројектант / Responsible designer: Ђорђе Максимовић, дипл.инж.ел.		Сарадници / Associates: Владимир Бошковић, инж.маш. Марко Рапић, дипл.ел.инж.	
Број лиценце / License number: 353 P422 17			
Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TC.700.255-5/2	Септембар / September 2024.	-	TS.700.255-5/2-C16



 **Институт Михајло Пупин до**
Волгина 15, 11000 Београд
www.pupin.rs

 **Инфраструктура железнице Србије а.д.**
Немањина 6, 11000 Београд
www.infrazs.rs

 China Railway International Co., Ltd.
 Serbia Ogranak Beograd
 Rajka Mitića 8, 11000 Beograd

 China Communication Construction Co. Ltd.
 Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac
 Paje Adamova 2, 11000 Beograd

Подизвођач / Subcontractor:
 CRSC International Co., LTD.
 Ogranak Beograd,
 Opatovacka ulica 21, 11070 Novi Beograd

Општина / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebiija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad
Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities
listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
 ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:	
5/2	Пројекат опремања пруге европским системом за контролу возова (ETCS L2) Design of installation of the european train control system (ETCS L2)

Назив цртежа / Drawing name:

Места уградње евробализа на међустаничном растојању Змајево - Врбас Нова /
Places for installation of Eurobalises on railway interstation distance Zmajevo - Vrbas Nova

Одговорни пројектант / Responsible designer: Ђорђе Максимовић, дипл.инж.ел. <i>Ђорђе Максимовић</i>	Сарадници / Associates: Владимир Бошковић, инж.маш. Марко Ралић, дипл.ел.инж. <i>В.Б.</i> <i>М.Р.</i>
---	---

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number:
TC.700.255-5/2	Септембар / September 2024.	-	TS.700.255-5/2-C17

СТАНИЦА ВРБАС НОВА
STATION VRBAS NOVA
km 113+610

станична зграда
station building

km 114

Постојећа станица Врбас / Сомбор
Existing station Vrbas/Sombor

Лист: 01 од 01
Sheet: 01 of 01

Проектант / Designer: Институт Михајло Пупин доо Волгина 15, 11000 Београд www.pupin.rs	Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture: China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitica 8, 11000 Beograd China Communication Construction Co.Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Raje Adamova 2, 11000 Beograd
Инвеститор / Investor: Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infra.rs	Подизвођач / Subcontractor: CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd Omladinskih Brigada 21, 11070 Novi Beograd

Објект / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРВЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebia) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idžoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
П/ИО/АВД Пројекат изведеног објекта / As-built Design

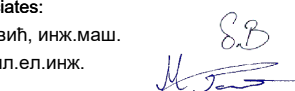
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/2 Пројекат опремања пруге европским системом за контролу возова (ETCS L2)
Design of installation of the european train control system (ETCS L2)

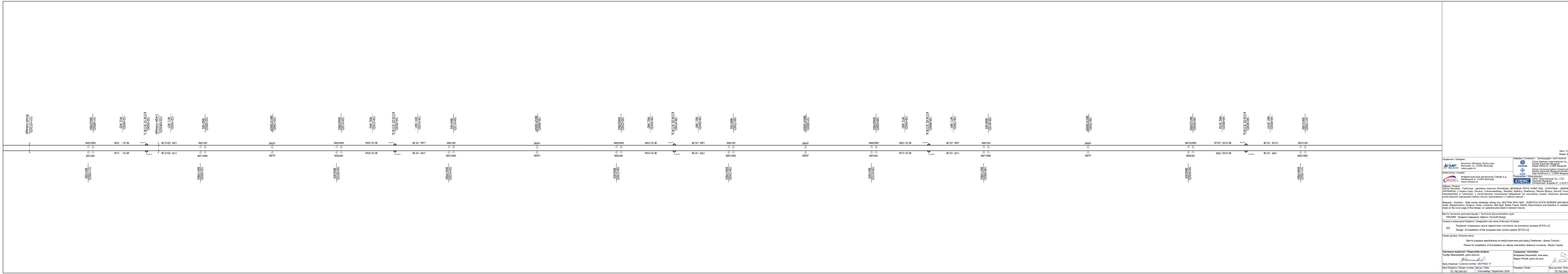
Назив цртежа / Drawing name:
Места уградње евробализа у станици Врбас Нова /
Places for installation of Eurobalises at the railway station Vrbas Nova

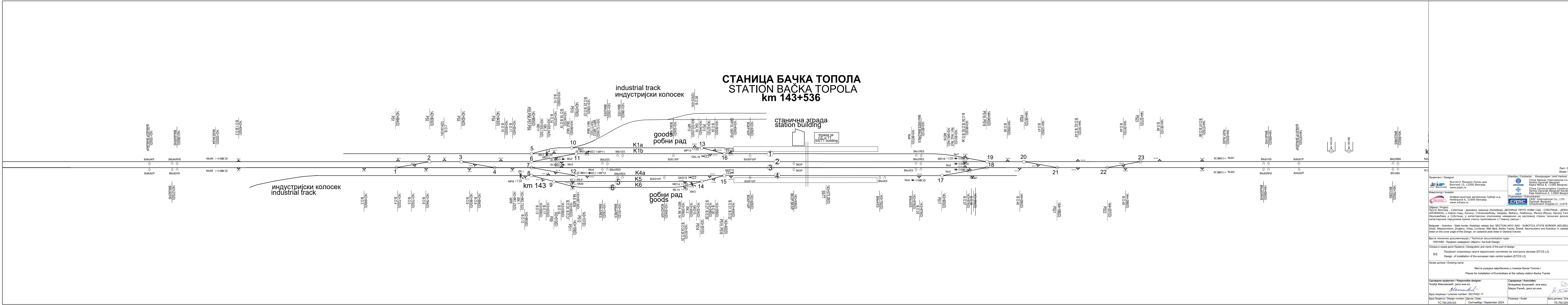
Одговорни пројектант / Responsible designer: Ђорђе Максимовић, дипл.инж.ел. <i>Đorđe Maksimović</i>	Сарадници / Associates: Владимир Бошковић, инж.маш. Марко Рапић, дипл.ел.инж. <i>Marko Rapić</i>
Број лиценце / License number: 353 P422 17	Размера / Scale: -
Број Пројекта / Design number: TC.700.255-5/2	Датум / Date: Септембар / September 2024.
Број цртежа / Drawing number: TS.700.255-5/2-C18	

СТАНИЦА ЛОВЋЕНАЦ-МАЛИ ИЂОШ (нова локација)
STATION LOVČENAC-MALI IĐOŠ (new location)
km 129+523

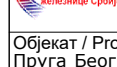


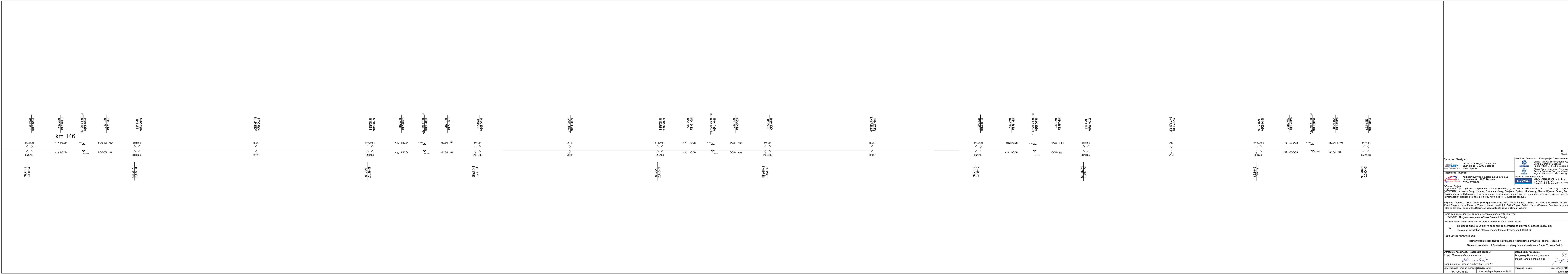
Лист: 01 од 01 Sheet: 01 of 01	
Проектант / Designer:  Институт Михајло Пупин доо Београд 15, 11000 Београд www.pupin.rs	Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:  China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitica 8, 11000 Beograd  China Communication Construction Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Rajk Adamova 2, 11000 Beograd
Инвеститор / Investor:  Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infrazs.rs	Подизвођач / Subcontractor:  CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd Omladinskih brigada 21, 11070 Novi Beograd
Објекат / Project: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРВЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци / Belgrade - Subotica - State border (Kelebia) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovčenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Zednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume	
Врста техничке документације / Technical documentation type: ПАО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design	
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design: 5/2 Пројекат опремања пруге европским системом за контролу возова (ETCS L2) Design of installation of the european train control system (ETCS L2)	
Назив цртежа / Drawing name: Места уградње евробализа у станици Ловћенац / Places for installation of Eurobalises at the railway station Lovcenac	
Одговорни пројектант / Responsible designer: Ђорђе Максимовић, дип.инж.ел.  Број лиценце / License number: 353 P422 17	Сарадници / Associates: Владимир Бошовић, инж.маш. Марко Ралић, дип.ел.инж. 
Број Пројекта / Design number: TC.700.255-5/2	Датум / Date: СептемГар / September 2024.
Размера / Scale: -	Број цртежа / Drawing number: TS.700.255-5/2-C20



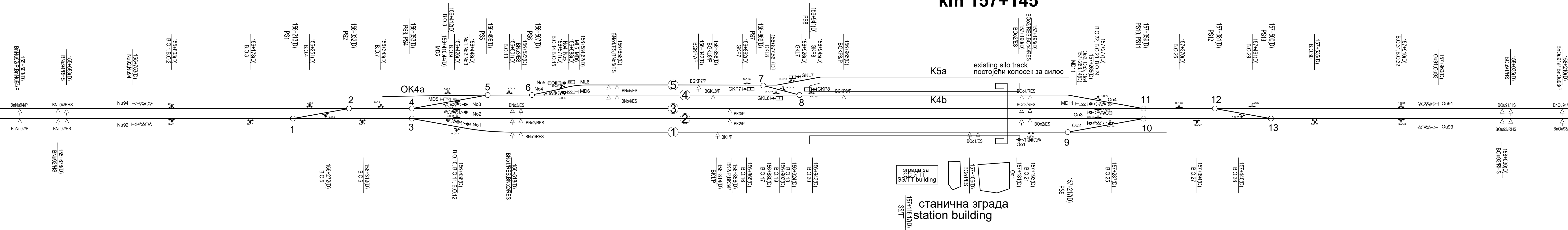


Лист: 01 од 01
Sheet: 01 of 01

Проектант / Designer:  Институт Михаило Пупин доо Беолина 15, 11000 Београд www.pupin.rs		Извођач / Contractor:  Конзорцијум / Joint Venture: China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Matica 8, 11000 Beograd  China Communication Construction Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Paja Adamova 2, 11000 Beograd	
Инвеститор / Investor:  Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infrazs.rs		Подноизвођач / Subcontractor:  CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Omladinskih brigada 21, 11070 Novi Beograd	
Објект / Project: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловенцу, Малим Иђош, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведених на наведеној страни техничке документације, у катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /			
Belgrade - Subotica - State border (Kelebija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjós, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume			
Врста техничке документације / Technical documentation type: ПЈО/АВД Пројекат изведеног објекта / As-built Design			
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design: 5/2 Пројекат опремања пруге европским системом за контролу возова (ETCS L2) Design of installation of the european train control system (ETCS L2)			
Назив цртежа / Drawing name: Места уградње евробализа у станици Бачка Топола / Places for installation of Eurobalises at the railway station Bačka Topola			
Одговорни пројектант / Responsible designer: Ђорђе Максимовић, дипл.инж.ел. 		Сарадници / Associates: Владимир Бошковић, инж.маш. Марко Ралић, дипл.ел.инж. 	
Број лиценце / License number: 353 P422 17		Број цртежа / Drawing number: ТС.700.255-5/2	
Број Пројекта / Design number: Датум / Date: ТС.700.255-5/2 Септембар / September 2024.		Размера / Scale: -	



СТаница ЖЕДНИК
STATION ŽEDNIK
km 157+145



Лист: 01 од 01
Sheet: 01 of 01

Проектант / Designer:  Институт Михајло Пупин д.о.о. Волгина 15, 11000 Београд www.pupin.rs	Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:  China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitica 8, 11000 Beograd www.china-railway.com  China Communication Construction Co.Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Paje Adamova 2, 11000 Beograd
Инвеститор / Investor:  Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infraz.rs	Подизвођач / Subcontractor:  CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Omladinskih brigada 21, 11070 Novi Beograd

Објект / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Знајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малој Иђош, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Keleblja) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBLJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovčenac, Mali Idloš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПАО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/2 Пројекат опремања пруге европским системом за контролу возова (ETCS L2)
Design of installation of the european train control system (ETCS L2)

Назив цртежа / Drawing name:
Места уградње евробализа у станици Жедник /
Places for installation of Eurobalises at the railway station Žednik

Одговорни пројектант / Responsible designer: Ђорђе Максимовић, дипл.инж.еп. 	Сарадници / Associates: Владимир Бошковић, инж.маш. Марко Ралић, дипл.еп.инж. 
---	--

Број лиценце / License number: 353 P422 17	Размера / Scale: -	Број цртежа / Drawing number: TS.700.255-5/2-C24
Број Пројекта / Design number: TC.700.255-5/2	Датум / Date: Септембар / September 2024.	



Проектант / Designer:  Институт Микало Пупин д.о.о. Беолина 15, 11000 Београд www.pupin.rs Инвеститор / Investor:  Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infrazs.rs	Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:  China Railway International Co., Ltd. Serbia Organak Beograd Rajke Mitica 8, 11000 Beograd  China Communication Construction Co. Ltd. Serbia Organak Beograd-Savski Venac Paje Adamova 2, 11000 Beograd	Подизачић / Subcontractor:  CRSC International Co., Ltd. Organak Beograd, Omladinskih brigada 21, 11070 Novi Beograd
--	--	---

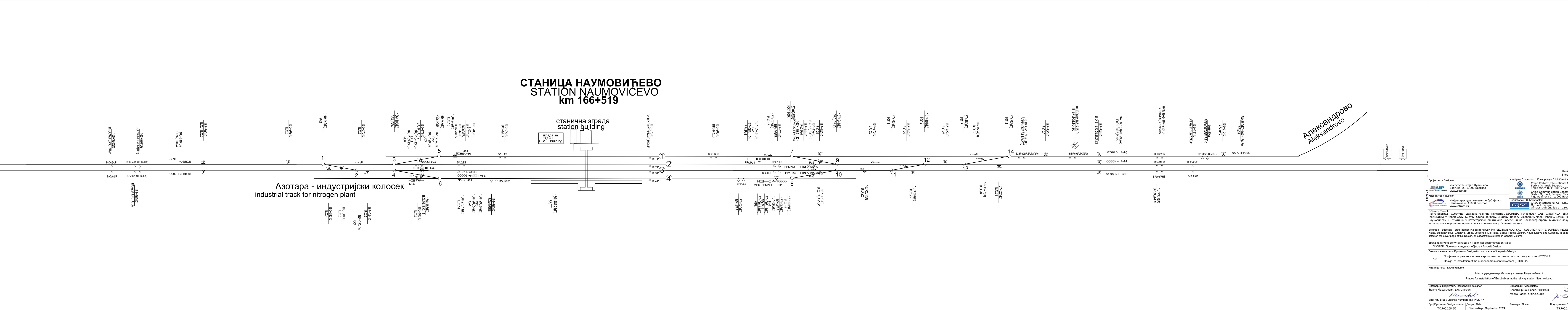
Belgrade - Subotica - State border (Kelebiija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:

Места уградње евробализа на међустаничном растојању Жедник - Наумовићево /
Places for installation of Eurobalises on railway interstation distance Zednik - Naumovicevo

Број лиценце / License number: 353 P422 17

Број Пројекта / Design number:	Датум / Date:	Размера / Scale:	Број цртежа / Drawing number
TC 700 255-5/2	Септембар / September 2024.	-	TS 700 255-5/2-C25



Лист: 01 од 01
Sheet: 01 of 01

Проектант / Designer:  Институт Михајло Пуплин доо Волгина 15, 11000 Београд www.mip.rs	Извођач / Contractor:  Конзорцијум / Joint Venture: China Railway International Co., Ltd. Serbia Organak Beograd Rajka Mitica 8, 11000 Beograd China Communication Construction Co.Ltd. Serbia Organak Beograd-Savski Venac Fajfa Adamova 2, 11000 Beograd
Инвеститор / Investor:  Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infra.rs	Подизвођач / Subcontractor:  CRSC International Co., LTD. Organak Beograd Omladinskih Brigada 21, 11070 Novi Beograd

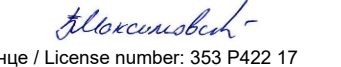
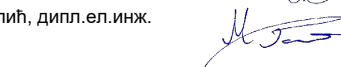
Објект / Project:
Путна Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУТЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведених на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци

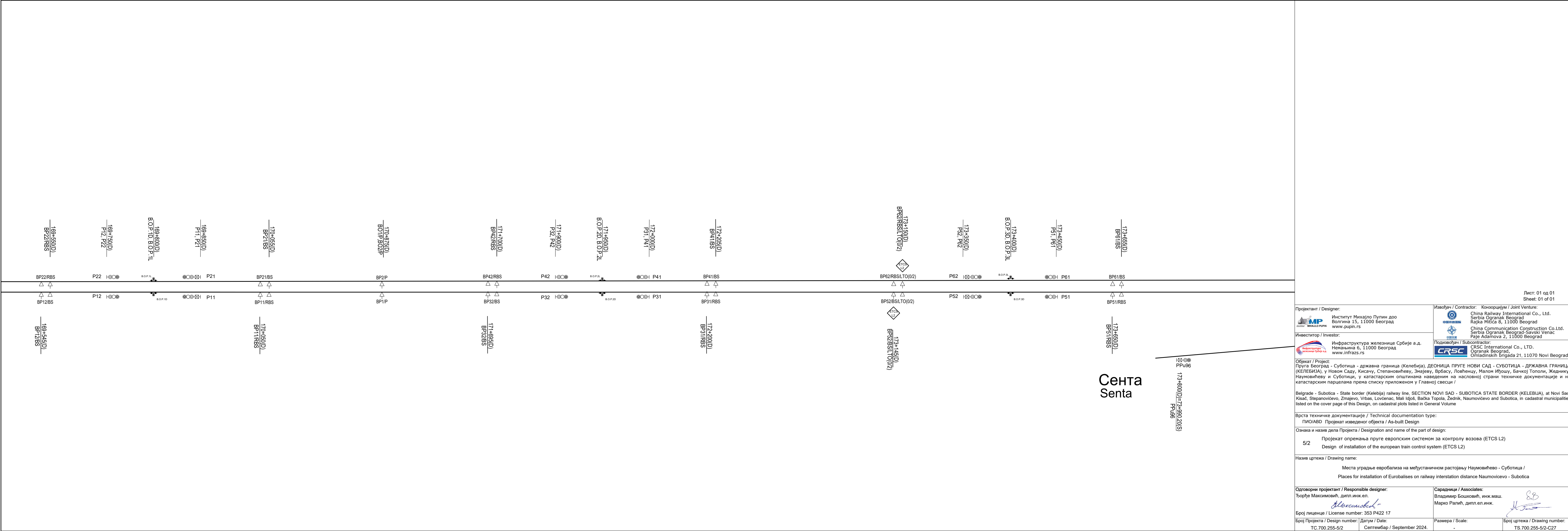
Belgrade - Subotica - State border (Kelebiija) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajev, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
П/О/А/Б/Д Пројекат изградње објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:
5/2 Пројекат опремања пруге европским системом за контролу возова (ETCS L2)
Design of installation of the european train control system (ETCS L2)

Назив цртежа / Drawing name:
Места уградње евробализа у станици Наумовићево /
Places for installation of Eurobalises at the railway station Naumovicevo

Одговорни пројектант / Responsible designer: Ђорђе Максимовић, дипл.инж.ел. 	Сарадници / Associates: Владимир Бошковић, инж.маш. Марио Ралић, дипл.ел.инж. 
Број лиценце / License number: 353 P422 17	Размера / Scale: -
Број Пројекта / Design number: TC.700.255-5/2 Датум / Date: Септембар / September 2024.	Број цртежа / Drawing number: TS.700.255-5/2-C26



Лист: 01 од 01
Sheet: 01 of 01

Проектант / Designer:  Институт Михајло Пупин доо Болгина 15, 11000 Београд www.pupin.rs	Извођач / Contractor: Конзорцијум / Joint Venture:  China Railway International Co., Ltd. Serbia Ogranak Beograd Rajka Mitica 8, 11000 Beograd  China Communication Construction Co.Ltd. Serbia Ogranak Beograd-Savski Venac Paje Adamova 2, 11000 Beograd
Инвеститор / Investor:  Инфраструктура железнице Србије а.д. Немањина 6, 11000 Београд www.infrazs.rs	Подизвођач / Subcontractor:  CRSC International Co., LTD. Ogranak Beograd, Omladinskih brigada 21, 11070 Novi Beograd

Објекат / Project:
Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, у катастарским општинама наведеним на насловној страни техничке документације и на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци /

Belgrade - Subotica - State border (Kelebia) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIJA), at Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Idjoš, Bačka Topola, Žednik, Naumovićevo and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume

Врста техничке документације / Technical documentation type:
ПИО/ABD Пројекат изведеног објекта / As-built Design

Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design:

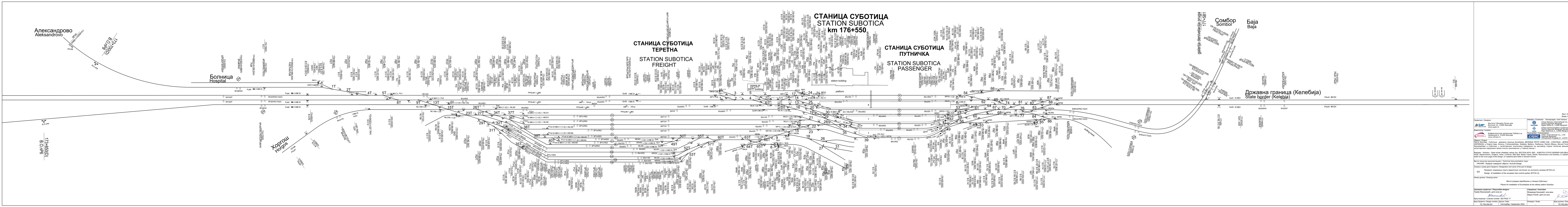
5/2 Пројекат опремања пруге европским системом за контролу возова (ETCS L2)
Design of installation of the european train control system (ETCS L2)

Назив цртежа / Drawing name:

Места уградње евробализа на међустаничном растојању Наумовићево - Суботица /
Places for installation of Eurobalises on railway interstation distance Naumovićevo - Subotica

Одговорни пројектант / Responsible designer: Ђорђе Максимовић, дипл.инж.ел. 	Сарадници / Associates: Владимир Бошковић, инж.маш. Марко Ралић, дипл.ел.инж. 
---	--

Број лиценце / License number: 353 P422 17	Број Пројекта / Design number: TC.700.255-5/2	Датум / Date: Септембар / September 2024.	Размера / Scale: -	Број цртежа / Drawing number: TS.700.255-5/2-C27
--	---	---	--------------------	--



Лист: 01 од 01 Sheet: 01 of 01	
Проектант / Designer: Истраживачки Институт Путних дорада Београд 15, 11000 Београд www.pup.rs	Извођач / Contractor: China Railway International Co., Ltd. Serbia Office China Communication Construction Co. Ltd. Serbia Office Omladinskih Brigada 21, 11070 Novi Beograd
Деловодни / Investor: Инфраструктура железнице Србије д.о.о. Немањина 6, 11000 Београд www.jz.rs	Деловодни / Subcontractor: CRSC International Co., LTD. Gongmin Beograd
Објект / Project: Путна граница - државна граница (Келебија), ДЕСИЦИЈА ПУТЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА, ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у НОВОМ САДУ, КОСОВУ, СТЕПАНОВИЋУ, ЗЕМЉУ, ВОЈВОДУ, БАЧКУ, ТОПОЛУ, ЖИГАНУ, НАУМОВИЋУ И СУБОТИЦИ, у КАТАСТАРСКИМ ОПШТИНАМА НАВЕДЕНИХ НА НАСЛОВУ) СТРАНИ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ И НА КАТАСТАРСКИМ НАПОМЕНАМА ПРЕМА СЛЕНКУ ПРИКЉАЧЕНОЈ У ГЛАВНОЈ СВЕШТИ	
Belgrade - Subotica - State border (Kelebia) railway line, SECTION NOVI SAD - SUBOTICA STATE BORDER (KELEBIA), at Novi Sad, Kosač, Stepanovci, Zmajev, Vitke, Lovćenac, Mali Ispol, Bačka Topola, Zdenik, Naumovci and Subotica, in cadastral municipalities listed on the cover page of this Design, on cadastral plots listed in General Volume	
Врста техничке документације / Technical documentation type: ПАСЕЖЕРСКИ ПРОЈЕКТ ИМЕНОВАЊА ОБЈЕКТА И НАМЕНА	
Ознака и назив дела Пројекта / Designation and name of the part of design: S/2 Проект опремања путне европског система за контролу возова (ETCS L2) Design of installation of the european train control system (ETCS L2)	
Назив цртежа / Drawing name: Места уградње европског система за контролу возова / Places for installation of Eurobalises at the railway station Subotica	
Одговорни пројектант / Responsible designer: Др Милош Максимовић, дип.инж.ел.	Сарадници / Associates: Марио Ратић, дип.инж.ел.
Број цртежа / Design number: 353 P422 17 Број Пројекта / Design number: 353 P422 17 TC.700.255-52	Размера / Scale: 1:1 Број цртежа / Drawing number: TS.700.255-52-C28

5/2.8. ПРИЛОЗИ

СПИСАК ПРИЛОГА УЗ СВЕСКУ 5/2

Број измене	Назив
5/2 ПЗИ	Пројекат за извођење Документ: 5/2_PZI_Status_A_sgn.pdf